Seidenspinne und Spinnenseide.

Von

Prof. Dr. **Fr. Dahl.**

Mit Textfiguren und Karte.

(Eingesandt im Januar 1912.)

Inhaltsübersicht.

I. Die Fäden der Spinnen, ihre Entstehung und ihre Verwendung.

A. Historische Übersicht der Entwicklung unserer Kenntnis über den Gegenstand.

Der Gedanke, die Fäden der Spinnen industriell zu verwenden, ist alt, und es existiert bereits eine recht umfangreiche Literatur über den Gegenstand. Die Autoren, welche über die technische Verwendbarkeit der Spinnenseide geschrieben haben, sind zu den verschiedensten, vielfach miteinander in scharfem Widerspruch stehenden Urteilen gelangt. Wir sind deshalb gezwungen, die tatsächlichen Gründe, welche jene Autoren für ihre Ansicht geltend gemacht haben, sorgfältig gegeneinander abzuwägen, wenn wir ein eigenes Urteil in dieser, sicherlich nicht unwichtigen Frage gewinnen wollen. — Wir werden sehen, daß die Widersprüche wahrscheinlich zum Teil auf Neid und Ehrgeiz, d. i. auf menschliche Schwächen, zurückzuführen sind.

Der erste Autor, welcher die früher sehr teuere, nur im Auslande gewonnene Raupenseide durch ein einheimisches Produkt ersetzen wollte, war Bon, Präsident der Rechnungskammer in Montpellier. Er legte im Jahre 1710 der französischen Akademie der Wissenschaft eine Schrift über die Gewinnung der Spinnenseide und gleichzeitig ein Paar aus Spinnenseide verfertigte Strümpfe und Handschuhe zur Beurteilung vor. Die Entdeckung des Herrn Bon machte mit Recht viel Aufsehen. Seine Schrift wurde noch in demselben Jahre in verschiedene Sprachen, angeblich sogar ins Chinesische übersetzt.

Bons Methode, die Spinnenseide zu gewinnen, bestand darin, daß er zahlreiche große Spinnenkokons, namentlich wohl Kokons von Radnetzspinnen herrührend, sammelte, durch Klopfen vom Staub befreite, sie sorgfältig wusch, drei Stunden in Wasser, dem Seife, Salpeter und etwas Gummi arabicum zugesetzt war, kochte, nochmals wusch, trocknete und mit äußerst feinen Kämmen kardete. — Das Resultat war ein Faden von schön grauer Farbe, viel feiner als der der Seidenraupe und fähig, alle Farben aufzunehmen.

Die Hoffnungen, welche man auf das neue Industrieprodukt setzte, waren entschieden zu hoch gespannt und forderten zum Widerspruch heraus. So ist es wohl zu verstehen, daß der damals noch jugendliche (später so berühmt gewordene) Akademiker Réaumur noch in demselben Jahre in den Akademie-Schriften eine Gegenschrift veröffentlichte, die in ihrer Tendenz, die Bonsche Schrift zu widerlegen, entschiedene Voreingenommenheit erkennen läßt und deshalb eines

Wissenschaftlers wenig würdig erscheint. Trotz ihrer unzureichenden, z. T. sogar leichtfertigen Begründungen machte die Réaumursche Schrift einen streng wissenschaftlichen Eindruck und erreichte deshalb ihren Zweck, das Interesse für die neue Entdeckung auf lange Zeit lahm zu legen. — Réaumur suchte nachzuweisen, daß einerseits die Gewinnung der Spinnenseide viel zu umständlich sei, um ein preiswertes Produkt für Kleidungsstoffe zu liefern, und daß anderseits die Spinnenseide minderwertig sei. — Dem ersten Teil der Arbeit liegen, wie wir sehen werden, richtige Betrachtungen zugrunde. Doch sind diese reich an Übertreibungen und verraten Unkenntnis mancher Tatsachen, die schon seit Lister (1678) bekannt waren. Der zweite Teil erweist sich bei näherer Betrachtung als völlig unhaltbar. — Die Réaumursche Schrift führt etwa folgendes aus:

Zunächst geht der Autor auf die Ernährung der Spinnen ein und meint, daß es unmöglich sei, Fliegen in einer hinreichenden Menge zu fangen, um die für die Seidenzucht erforderlichen Spinnen ernähren zu können. Die Fliegen des ganzen Königreichs würden dafür kaum ausreichen. Man müsse also an eine andere Nahrung denken und da hätte er gefunden, daß die Spinnen auch zerschnittene Regenwürmer aussaugen und ebenso das blutreiche untere Ende der Federkiele, die er jungen Tauben auszog. (Fleisch nahmen sie nicht an.) — Eine große Schwierigkeit erwachse aber daraus, daß die Spinnen sehr unverträglich seien und daß die größeren die kleineren auffräßen, wenn sie zusammen eingesperrt würden. Man müsse also alle getrennt halten, wenn man ihre Seide gewinnen wolle. Aber auch das sei nicht tunlich. Die Spinnen seien nämlich wahrscheinlich (!) getrennten Geschlechts und müßten zur Paarung zusammenkommen. Große Verluste seien also unvermeidlich.

Soweit die Schwierigkeit der Zucht.

Was die Verwendbarkeit der Spinnenseide anbetreffe, so seien die Fäden der frei umherlaufenden Spinnen, der sog. Vagabundae, ganz unbrauchbar und ebenso die Fäden der Winkelspinnen und der Büschelnetzspinnen. Nur die Radnetzspinnen kämen in Betracht, und zwar auch nur die größeren Arten und von diesen auch nur die Fäden der Eikokons. Die Fäden, aus denen das Radnetz hergestellt werde, seien zu dünn. Auch die Kokonfäden seien aber weit dünner als die Fäden der Seidenraupe. Die letzteren trügen ein fünfmal größeres Gewicht als die Spinnenfäden. Es müßten also fünf Spinnenfäden vereinigt werden, wenn man einen Faden, welcher dem der Seidenraupe an Haltbarkeit gleichkommen solle, gewinnen wolle. Nun seien aber schon die Kokonfäden der Spinnen aus 18 Fäden zusammengesetzt, weil sie 18mal so dick seien wie die Netzfäden (!). Ein Faden Nähgarn, der aus 200 Fäden der Raupenseide hergestellt werden könne, bestehe, wenn die Feinheit und Zusammensetzung der Spinnenfäden in Rechnung gebracht würde, bei der Spinnenseiden aus 36 000 Fäden. Damit hänge es zusammen, daß die Spinnenfäden weniger glänzend seien; der größeren Zahl der Einzelfäden entspreche nämlich eine größere Zahl von Enden dieser Einzelfäden, und diese Enden machten den Faden rauh, ganz von den Rauhigkeiten, welche beim Karden der Spinnenfäden entständen, abgesehen. Auch weniger haltbar werde der Spinnenseidenfaden wegen der Zusammensetzung aus einer größeren Zahl von Einzelfäden, weil bei der größeren Zahl der Enden dieser Einzelfäden leichter mehrere zugleich aufhören könnten und dadurch dann eine Lücke zustande käme.

Was die Seidenmenge anbetreffe, welche eine einzelne Spinne jährlich liefere, so habe er zunächst mehrere Raupenkokons sorgfältig gewogen und gefunden, daß 2304 Raupen ein Pfund Seide liefern. Die größten Spinnenkokons seien viermal leichter als die Raupenkokons und ergäben an brauchbarer Seide sogar nur den zwölften Teil eines Raupenkokons. Während aber die Raupen sich alle zur Verpuppung einspännen, männliche wie weibliche, seien die Spinnen wahrscheinlich getrennten Geschlechts, so daß nur die Hälfte einen Eikokon zu liefern imstande seien. Es würden also 24 der größeren Spinnen erst so viel Seide liefern wie eine Raupe. Da aber die meisten Spinnen viel kleiner seien und einen viel kleineren Kokon gäben, sei das Verhältnis für die Spinnen noch weit ungünstiger. Um ein Pfund Seide zu gewinnen, müsse man 55 296 der größten Spinnen oder, wenn man nicht die größten auswähle, 663 552 Spinnen züchten. Alle diese Spinnen aber müsse man getrennt halten und jeder so viel Raum geben, daß sie ihr Radnetz herstellen könne. — Höchstens, meint Réaumur zum Schluß, könnten die großen Spinnenarten der wärmeren Länder das Verhältnis etwas günstiger gestalten.

Wer dieser Darlegung Réaumurs mit Aufmerksamkeit folgt, der wird, auch wenn er keine Spezialkenntnis auf dem Gebiete besitzt, das Unzutreffende und Gesuchte in der Begründung leicht erkennen. Trotzdem ist die Schrift fast ein Jahrhundert lang unwidersprochen geblieben. — Man erkennt daraus die Macht der Autorität im Volke, ja sogar bei der Masse der Gebildeten. Die klarliegendsten Tatsachen werden übersehen, wenn eine wissenschaftliche Autorität gesprochen hat. Es ist das auch heute noch so: Immer wieder stützt man sich auf Reaumurs Urteil, obgleich die Tatsachen in vielen Punkten klipp und klar das Gegenteil beweisen. Man kann dem Praktiker nicht genug raten, selbst den Versuch zu machen, in das Verständnis der Tatsachen einzudringen, anstatt blindlings der Autorität zu folgen. Der Zoologe kann ihm, vom wissenschaftlichen Standpunkt aus, wohl wertvolle Winke geben, weiter aber nichts. Über die praktische Verwendbarkeit der Vorschläge des Zoologen kann nur der Praktiker entscheiden.

Das erste, was uns nach der Réaumurschen Schrift über die Spinntätigkeit der Spinnen von neuem entgegentritt, sind einige Fortschritte in der Kenntnis des Baues der Spinnorgane. — Da die genaue Kenntnis dieser Organe bei Beurteilung der Spinnen als Seidenproduzenten von großer Wichtigkeit ist, muß auf jeden Fortschritt in dieser Richtung hingewiesen werden. Réaumur scheint sich über den feineren Bau der Spinnwarzen keineswegs klar gewesen zu sein. Er läßt die feinen Einzelfäden aus kleinen Löchern („filière“, „trou“) hervorgehen, die sich auf den Warzen befinden sollen. — Der erste, der uns die feinen Spinnröhrchen bildlich darstellte und ihre Bedeutung erkannte, war Rösel von Rosenhof (1761). — Auch in der Beurteilung der Spinndrüsen kam Rösel der Wahrheit um einen Schritt näher. Réaumur unterschied nur eine Form derartiger Drüsen und glaubte, die Verschiedenheit der Fäden im Netz und im Eikokon darauf zurückführen zu sollen, daß bei den letzteren eine größere Zahl von Einzelfäden zur Anwendung käme. Rösel dagegen unterschied (wenigstens vermutungsweise) zwei Arten von Drüsen, von denen die einen die Kokonfäden, die andern die Netzfäden liefern sollten. Da die Tiere, welche er untersuchte, kurz vor der Eiablage standen und deshalb leicht erkennbare, prall gefüllte röhrenförmige Drüsen besaßen

(vgl. Fig. 5 t S. 12), erkannte er in diesen Drüsen ganz richtig diejenigen Organe, welche den Kokonfaden liefern. Außer diesen Drüsen sah er nur noch die großen Ampullen der beiden größten ampullenförmigen Drüsen (vgl. Fig. 5 am), die in der Tat, wie Rösel annahm, bei Herstellung des Fangnetzes eine nicht unbedeutende Rolle spielen dürften.

Die erste Kritik der Réaumurschen Schrift erschien erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts und hat zum Autor einen spanischen Abt Raymond Maria de Termeyer. — Termeyer hebt hervor, daß die Réaumursche Arbeit nicht mit der nötigen Sorgfalt, wie man sie von einem Entomologen erwarten könne, geschrieben sei und stellt nacheinander die verschiedenen Mängel fest. An erster Stelle hebt er hervor, daß er eine scharfe Unterscheidung der Arten, wie wir sie in einer viel älteren Arbeit von Lister finden, bei Réaumur vermisse. Er meint, man müsse sich vor allen Dingen völlig klar darüber sein, welche Arten als Seidenproduzenten geeignet und welche ungeeignet seien. Réaumur behaupte ohne hinreichenden Grund, daß die Spinnen in fortwährendem Kriege miteinander lebten und daß es deshalb schwierig, wenn nicht unmöglich sei, sie in hinreichendem Maße zu vermehren und zu halten, um ein ansehnliches Produkt zu gewinnen. Er glaube, Réaumur sei zu diesem Urteil dadurch gelangt, daß er verschiedene Arten in einen engen Behälter zusammengesperrt oder daß er ihnen nicht hinreichende Nahrung geboten habe Nur dadurch könne eine solche unnatürliche Grausamkeit veranlaßt werden. — Man könne Spinnen leicht in sehr großer Zahl erhalten. — Es liefere z. B. die gemeine Kreuzspinne *Aranea diadema* (in Südeuropa) jährlich 5—6 Kokons. Der erste Kokon enthalte 800, der letzte 400 Eier. Ein Weibchen setze also durchschnittlich im Jahre 4000 Nachkommen in die Welt. Die Eier könne man, auch ohne Kokons, auf Watte in einer Schachtel, vor Staub und feindlichen Insekten geschützt, bis zum Ausschlüpfen aufheben. Man brauche diese Schachtel dann nur an einen Ort zu bringen, wo man die Spinnen aufziehen wolle. Die Wahl des Ortes müsse für jede Art richtig getroffen werden. Schon aus diesem Grunde sei es falsch, mit Réaumur verschiedene Arten an denselben Ort zu bringen. Freilich müsse jede Spinne einen Raum haben, an dem sie ihr Netz ausspannen könne, und deshalb habe er jeder ein besonderes Fach gegeben. Dabei habe er im Jahre von 2146 Spinnen einmal 1714, ein andermal 2134 Kokons erhalten.

Eine andere Methode sei die, im August und September reife Weibchen zu sammeln und diese je mit 2—3 Fliegen in eine an zwei Seiten fein durchlöcherte Papierschachtel einzusperren. Er habe in dieser Weise leicht Hunderte von Spinnen bekommen, die er, nachdem sie ihren Kokon hergestellt hätten, wieder in Freiheit gesetzt habe.

Um Fliegen in großer Zahl anzulocken, habe er Honig oder andere geeignete Nahrungsstoffe in die Nähe der Spinnennetze gebracht, draußen sowohl wie im Hause. Er habe draußen gefangene Spinnen in einen sehr lichten Raum gebracht und in diesem Raum Stäbe, um Kopfhöhe voneinander entfernt, befestigt. Die Spinnen hätten dann, namentlich nachts, zwischen den Stäben ihre Netze ausgespannt und später auch ihre Kokons gesponnen. Zum Anlocken der Insekten habe er kleine Stücke stinkenden Fleisches auf Stöcke gespießt und in mit Sand gefüllten Flaschen aufgestellt. Sobald die Fliegen in hinreichender Zahl in den Raum ein-

gedrungen seien, habe er diesen durch zarte, billige Vorhänge abgesperrt, damit Vögel und schädliche Insekten nicht eindringen konnten.

Gleichzeitig könne man an einem geeigneten Orte faulendes Fleisch auslegen, um Fliegen zu züchten. Sobald die Maden sich verpuppt hätten, könne man den Zuchtkasten in den Spinnenraum stellen. Im Winter sei eine Fütterung nicht nötig, weil die Spinne in der kalten Jahreszeit die Nahrungsaufnahme einstelle.

Die Réaumursche Berechnung der Seidenmenge, welche eine Spinne im Verhältnis zur Seidenraupe liefere, bedürfe ebenfalls weitgehender Korrekturen. — Réaumur habe das Durchschnittsgewicht eines Raupenkokons zu hoch und die Seidenmenge, welche eine Spinne jährlich liefere, viel zu niedrig angegeben: Nach de Pluche wiege ein gereinigter Seidenraupenkokon, wie ihn Réaumur für die Spinnenseide in Rechnung gebracht habe, nicht 3—4, sondern durchschnittlich $2^1/_2$ „grain". Nach seiner Wägung seien nicht 12 Spinnenkokons, wie Réaumur wolle, sondern 6 einem Raupenkokon an Gewicht gleichwertig, ja, wenn man die Kokons sofort nach der Eiablage benutze — er nenne diese Kokons Jungfernkokons —, so seien sogar 4 Spinnenkokons einem Raupenkokon gleich. Es seien also nicht 55296, sondern nur 13825 Spinnenkokons für ein Pfund Seide erforderlich. — Da nun aber, wie schon Lister nachgewiesen habe, jede weibliche Spinne, im Gegensatz zu der Seidenraupe, jährlich mehrere Kokons herstelle, sei das Verhältnis für die Spinne noch viel weniger ungünstig. Rechne man auch nur 4 Kokons für jede weibliche Spinne, da die letzten immer kleiner seien, so sei die obige Zahl, wenn man statt der Zahl der Kokons die der Spinnen rechne, noch viermal zu groß.

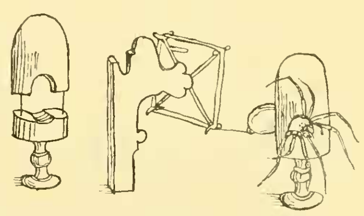


Fig. 1. Kleiner von Termeyer verwendeter Apparat zum Abhaspeln des Fadens der Spinne, direkt aus den Spinnwarzen; links der Apparat zum Einklemmen der Spinne, geöffnet.

Endlich komme die Qualität der Spinnenseide in Frage:

Réaumur habe die Spinnenseide für geringwertiger gehalten, weil sie feiner sei als die Raupenseide. — Inzwischen sei man zu einer ganz andern Ansicht in der Beurteilung der Seide gelangt. Man halte jetzt gerade die feinere Seide für die wertvollere, weil man eine gewisse Dicke immer durch hinreichendes Kombinieren von Einzelfäden erreichen könne.

Wenn Réaumur behaupte, daß die Spinnenseide einen geringeren Glanz besitze, so könne er genau das Gegenteil beweisen. Man müsse die Seide nur in der richtigen Weise gewinnen und das Karden vermeiden. — Er habe folgendes Verfahren angewendet: Er klemme die Spinne zwischen Vorder- und Hinterleib in eine Öffnung ein, welche nach nebenstehender Figur (Fig. 1) durch zwei Korkstücke gebildet werde. Alsdann biete er der Spinne eine Fliege. Bei der Berührung mit der Fliege lasse die Spinne instinktiv — um die Fliege in Fäden einzuwickeln — aus zahlreichen Spinndrüsen Fäden hervortreten, und diese könnten an eine kleine Haspel (vgl. die Fig. 1) angeheftet und dann der Spinne unmittelbar abgehaspelt werden. Die so gewonnene Seide besitze einen wundervollen Glanz. Man könne die Fäden mehrerer Spinnen auch gleichzeitig abhaspeln, wie

man es bei der Gewinnung der Seide von Raupenkokons mache. — Außer dem höheren Glanz und der größeren Feinheit habe die Spinnenseide vor der Raupenseide noch den Vorzug, daß sie bei manchen Spinnen eine sehr schöne natürliche Farbe besitze und daß diese Farbe unveränderlich sei. Auch das Gewicht der Spinnenseide sei unveränderlich, selbst beim Waschen mit Seife.

Zum Schluß hebt Termeyer hervor, daß er die Raupenzucht keineswegs durch Spinnenzucht ersetzen, sondern daß er nur auf einen neuen, noch unbeachteten Zweig der Industrie hinweisen wolle. Wiederholt verweist er auch auf die großen Spinnen der Tropen, die für diesen Zweck jedenfalls besonders geeignet seien.

Als Beweis der Verwendbarkeit der Spinnenseide schenkte er mehreren seiner Freunde einen aus Spinnenseide gewebten Geldbeutel und dem König Charles III. ein Paar Strümpfe.

In ähnlicher Weise wie Termeyer gewann nach einer Mitteilung Walckenaers ein englischer Kaufmann D. B. Rolt einen Seidenfaden von der Kreuzspinne, indem er den Faden, an welchem sich die Spinne herabließ, mittels einer kleinen Dampfmaschine aufhaspelte. Er konnte in dieser Weise 50 m des Fadens in einer Minute gewinnen. Einer einzelnen Spinne konnte er 3—5 Minuten lang den Faden entziehen und in kaum 2 Stunden hatte er von 22 Spinnen einen Faden von 6000 m Länge gewonnen. Zweimal im Jahre entzog er einer Spinne je 250 m des Fadens. Ein Seidenraupenkokon liefert nach seiner Angabe 600 m Faden, und den Faden fand er fünfmal so dick.

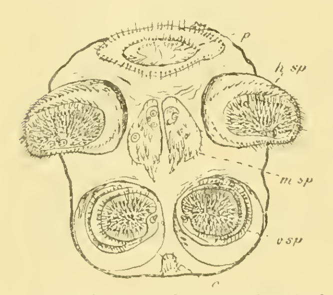


Fig. 2. Spinnwarzen der Kreuzspinne (nach Emerton), stark vergrößert, um die verschieden großen Spinnröhren auf den 6 Warzen zu zeigen; *p.* Höcker über oder hinter den Spinnwarzen (Pygidium), unter welchem der After sich befindet, *h.sp.* hintere Spinnwarzen, *m.sp.* mittlere Spinnwarzen, *v.sp.* vordere Spinnwarzen, *c* kleines behaartes Zäpfchen unter den Spinnwarzen (Colulus).

Inzwischen hatte man auch schon mit einer großen tropischen Spinne, der auf Mauritius heimischen *Nephila inaurata.* Versuche gemacht und eine sehr schöne goldgelbe Seide gewonnen. Über die Versuche mit dieser Spinne berichtet uns A. Vinson. Er teilt uns mit, daß unter der Verwaltung der Insel durch General Decaen zu Anfang des vorigen Jahrhunderts Kreolinnen mittels Handweberei ein Paar Handschuhe hergestellt und der Kaiserin der Franzosen Josephine als Huldigung übersandt hätten. Ein Zeuge, der dieses Meisterwerk der kolonialen Industrie gesehen habe, sei von dessen Schönheit sehr entzückt gewesen.

Auch für feine Messungen wurden, wie uns Walckenaer mitteilt, Spinnenfäden schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts gebraucht, und zwar ebenfalls gerade wegen ihrer großen Feinheit. Als Mikrometerfäden in optischen Apparaten habe man früher feine Silberfäden verwendet. Da die feinsten Silberfäden aber 0,028 mm Durchmesser haben, die feinsten Spinnenfäden aber nur 0,0068—0,0034 mm, setzte man diese an die Stelle der Silberfäden.

In der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts sind besonders Fortschritte in der Kenntnis der Spinnorgane und der Spinntätigkeit der Spinnen zu verzeichnen. J. F. Brandt erkannte (1833) zum erstenmal eine dritte, verästelte Form der Spinn-

drüsen (vgl. Fig. 5 ag S. 12). Er sah außerdem noch eine vierte, zahlreich vorkommende kleine Form (Fig. 5 p), ohne diese freilich als Spinndrüse zu erkennen. Über die Funktion der verschiedenen Drüsen scheint Brandt nicht weiter nachgedacht zu haben, und ebenso läßt er im Anschluß an die ältesten Autoren die Fäden aus Löchern der Spinnwarzen hervortreten, ohne die widersprechenden Angaben Rösels zu kennen.

Gegen diese Auffassung vieler seiner Vorgänger wendet sich in eingehender Weise J. Blackwall (1839). Er gibt zum erstenmal eine genaue Darstellung des äußeren Baues der Spinnwarzen, weist darauf hin, daß alle Fäden aus kleinen am Grunde verdickten Röhren hervorkommen und stellt zum erstenmal bedeutende Differenzen in der Größe dieser Spinnröhren fest (Fig. 2). Bei der Kreuzspinne schätzt er die Gesamtzahl der Röhren auf 1000, bei *Tegenaria* auf 400, bei *Clubiona* auf 300, bei *Segestria* auf 100 und bei manchen kleinen Spinnen sei sie noch geringer. Bei jungen Tieren sei ihre Zahl geringer als bei erwachsenen. Bei einigen Spinnen (*Amaurobius*, *Dictyna*) fand Blackwall außer den 3 Spinnwarzenpaaren noch ein viertes Paar, das sehr kurz sei, unter den vorderen größeren Spinnwarzen sich befinde und zu einer Querplatte zusammenschließe. Auch auf diesen Spinnwarzen fand er sehr feine Röhren, aus denen ein bläulicher Faden hervorkomme. Gleichzeitig mit diesem vierten Spinnwarzenpaar komme am Hinterfuß eine kammartige Borstenreihe vor, welche zur Kräuselung des Fadens diene. — Auch die Stärke des gewöhnlichen Spinnfadens, an welchem sich eine Spinne herabläßt, suchte Blackwall festzustellen. Eine 10 grain schwere weibliche Kreuzspinne konnte er mit einem Gewicht von 61 grain belasten, bevor der Faden riß.

Schon 1835 hatte Blackwall eine annähernd zutreffende Beschreibung der Herstellung eines Radnetzes veröffentlicht. Auch auf diese Arbeit muß hier eingegangen werden, da die Spinntätigkeit der Spinnen im engen Zusammenhang mit der Funktion der einzelnen Drüsen und mit der Brauchbarkeit der verschiedenen Fäden für technische Zwecke steht. Blackwall schildert den Vorgang etwa folgendermaßen. — Nachdem die Spinne einen geeigneten Ort für ihr Netz ausgewählt hat, verbindet sie zunächst, um einen mittleren Raum herum, Gegenstände der Umgebung mittels zusammenhängender Fäden (Fig. 3, die äußeren Linien), verstärkt diese Fäden und gibt ihnen, wo es nötig ist, durch Verbindung mit anderen Gegenständen der Umgebung eine größere Spannung. Ist so ein, der Umgebung angepaßter, unregelmäßiger Rahmen fertig, so drückt die Spinne an einer Stelle dieses Rahmens ihre Spinnwarzen an, hält den Faden, der jetzt aus den Spinnwarzen hervorkommt, mit einem Hinterfuße, damit er nicht vorzeitig irgendwo hafte, und begibt sich auf die entgegengesetzte Seite des Rahmens, um dort den neuen Faden mittels Andrückens der Spinnwarzen anzuheften. Damit ist der erste Durchmesser des Netzes fertig. Jetzt wählt die Spinne auf der Mitte dieses Durchmessers einen Punkt als Mittelpunkt (Fig. 3 d) des künftiges Radnetzes aus, drückt wieder die Spinnwarzen an und zieht in der obigen Weise von diesem Mittelpunkt aus einen Radius an irgendeinen andern Punkt des Rahmens. Auf dem neuen Radius kehrt sie zum Mittelpunkt zurück und verstärkt ihn, indem sie jetzt den aus den Spinnwarzen hervorkommenden Faden nicht mit einem der Hinterfüße hällt und dieser deshalb mit dem andern Faden verschmilzt. In gleicher Weise stellt sie etwa 20—30 Radien her, alle aus Doppel-

fäden bestehend und alle von demselben Mittelpunkt ausgehend. Dann verbindet sie die Radien eng um den Mittelpunkt herum und prüft dabei alle Radien, um sich zu überzeugen, ob sie fest genug sind. Ist einer ungeeignet, so ersetzt sie ihn durch einen neuen. Dann zieht sie eine Spirale von innen bis an den äußern Rand, indem sie den Faden auf jedem Radius mit den Spinnwarzen befestigt. Die Umgänge dieser Spirale verlaufen innen dicht nebeneinander, entfernen sich dann weiter voneinander und bilden für die künftige Arbeit einerseits ein Gerüst, das

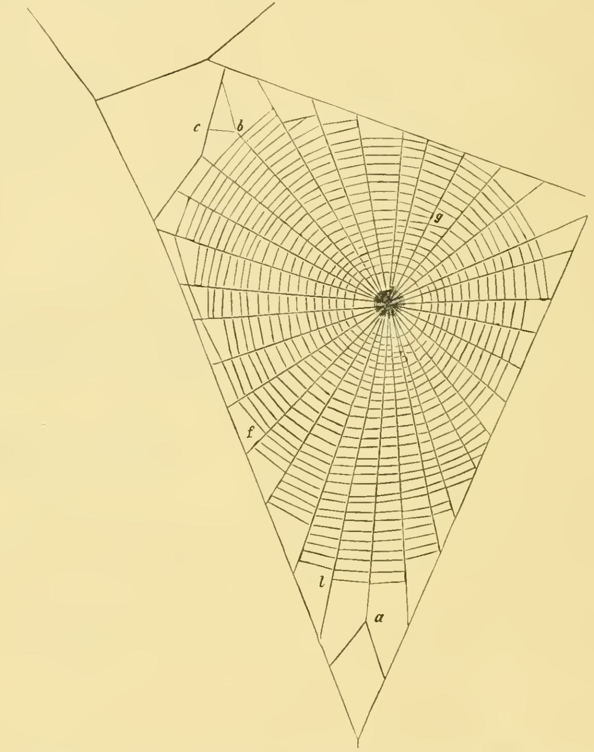


Fig. 3. Netz einer Radnetzspinne, von einem festen Rahmenfaden umgeben. *a* Teilung einer der Speichen über einer Ecke des Rahmens, *bc* Seitenfaden zum Spannen der Speiche nach *b*, *d* mittlere trockene Decke, auf welcher die Spinne, den Kopf nach unten, auf Beute wartet, *l* Anfang des klebrigen Fangfadens, *f* Übergang desselben zum Ausfüllen der zweiten Ecke, dann Spirale, *g* Wendung derselben zum Ausgleich einer Ungleichmäßigkeit.

der Spinne den Übergang von einem Radius zum andern gestattet, andererseits eine Stütze, um dem Ganzen die nötige Festigkeit zu verleihen. Die Spirale besteht wie der Rahmen und die Radien aus einem trockenen Faden. — Jetzt wird von außen nach innen eine zweite dichtere Spirale (Fig. 3 von l aus) gezogen, welche aus einem sehr elastischen, dicht mit feinen Tröpfchen besetzten Faden besteht (Fig. 4). Streckt man diesem Faden, so rücken die Tröpfchen auseinander und streut man Staub auf das Netz, so haftet derselbe nur auf dieser Spirale, nicht an

den Radien und am Rahmen. Bei Herstellung der zweiten Spirale verfährt die Spinne etwas anders als bisher. Auf der trockenen Spirale geht die Spinne vom einen Radius zum andern über, zieht dabei den klebrigen Faden mittels des einen und dann mittels des andern Hinterfußes aus den Spinnwarzen hervor, mißt mit dem ersten Hinterfuß die Entfernung von dem vorhergehenden Umgang (bzw. vom Rahmen) ab und drückt dann die Spinnwarzen an den nächsten Radius an. — Bei Herstellung dieser neuen Spirale wird die erste, trockene Spirale zerstört, da sie jetzt keinen Zweck mehr hat. Ist das Netz fertig, so bauen die meisten Spinnenarten neben demselben eine Wohnung, verbinden diese mit dem Mittelpunkt des Netzes durch einen Faden und werden, wenn sie später in der Wohnung sitzen, durch die Erschütterung dieses Fadens aufmerksam gemacht, daß ein fliegendes Insekt ins Netz hineingeraten ist.

Diese Blackwallsche Darstellung ist, wie schon hervorgehoben wurde, im allgemeinen richtig. Ergänzend sei nur hinzugefügt, daß der mittlere Teil der feinen Decke um den Mittelpunkt (Fig. 3 d) gleich von Anfang an, zusammen mit den Radien, entsteht, daß die Radien immer abwechselnd nach entgegengesetzten Seiten gezogen werden, damit das Ganze immer straff gespannt bleibt, daß oft auch ein Radius straffer gespannt wird, indem er durch einen Seitenfaden mit einem andern Teil des Rahmens verbunden wird (Fig. 3 b c), daß die Fangspirale in dem entferntesten Winkel des Rahmens (Figur 3 l) beginnt und zunächst aus unvollständigen Umgängen besteht und daß der klebrige Faden stets beim Anheften mit einem Hinterfuß heruntergedrückt wird.

Fig. 4. Stück einer trockenen Speiche und der mit klebrigen Tröpfchen besetzten Fangspirale, aus dem Netz einer Radnetzspinne, stark vergrößert.

Im übrigen können sehr bedeutende Variationen im Netzbau vorkommen und auch auf diese hat Blackwell bereits hingewiesen. So geht der erste Faden des Rahmens oft quer über einen Bach und wird dadurch hergestellt, daß die Spinne mit erhobenem Hinterleibe einen Faden hervortreten und frei durch den Windhauch fortführen läßt, bis er irgendwo haftet. Man könne dies am besten dadurch der Beobachtung zugänglich machen, sagt Blackwall, daß man eine Spinne auf einen Zweig setze, der rings von Wasser umgeben sei. Sobald man diese Spinne anblase, erhebe sie den Hinterleib und lasse einen Faden hervortreten. Auch die hohe, ja, man darf wohl sagen ausschließliche, Bedeutung des Tastsinnes bei Herstellung des Netzes wurde schon von Blackwall nachgewiesen, indem er Spinnen bei völligem Lichtabschluß ein Netz herstellen ließ und dies ebenso vollkommen fand wie jedes andere.

Eine Arbeit von H. Meckel (1846) macht uns zum erstenmal mit dem histologischen Bau der Spinndrüsen bekannt. Meckel unterschied nach seinen Untersuchungen zylindrische (glandulae tubuliformes) (Fig. 5), bauchige (gl. ampullaceae), baumförmige (gl. aggregatae), beerenförmige (gl. aciniformes) und knollenförmige Drüsen (gl. tuberosae). Von diesen haben sich nur die letztgenannten als nicht vor-

handen, als Kunstprodukt erwiesen. Den Faden, den Meckel durch Druck aus den feinen „Spulen“ der kleinen beerenförmigen Drüsen hervortreten ließ, fand er 0,00044 mm dick, den aus den weiten „Spulen“ der bauchigen Drüsen hervorgezogenen dagegen 0,0033 mm dick. Der Inhalt der zylindrischen Drüsen verhielt sich gegen Alkohol und Säuren anders als der der übrigen Drüsen. In den Spinnwarzen entdeckte er zahlreiche an die Spinnspulen herantretende Muskeln, welche nach seiner Ansicht die Aufgabe haben, die Fäden der Spulen einander zu nähern, so daß unter Umständen aus den zahlreichen Fäden ein einziger Faden werden kann. Man erkenne nämlich in den Spinnenfäden immer noch 8—10 Einzelfäden. Die äußeren Spinnspulen seien vielfach auch mehr oder weniger nach innen gebogen, so daß schon dadurch eine Annäherung der Enden erleichtert werde.

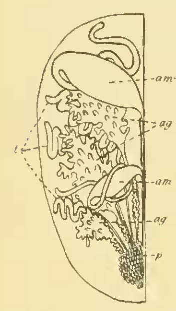


Fig. 5. Die Spinndrüsen im Hinterleibe einer Radnetspinne (eine Hälfte, nach Apstein); *am.* ampullenförmige Drüsen, *ag.* baumförmige Drüsen, *t.* röhrenförmige oder zylindrische Drüsen, *p.* birn- u. beerenförmige Drüsen.

Gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts wandte sich die Aufmerksamkeit wieder den großen tropischen Formen zu, indem man mit *Nephila*-Arten denselben Versuch machte, den Termeyer schon viel früher mit der Kreuzspinne gemacht hatte. Der erste, der durch Abhaspeln von einer *Nephila*-Art, und zwar von der auf Bermuda vorkommenden *Nephila clavipes*, Seide gewann, war J. M. Jones (1859). Er wickelte den Faden, an welchem die Spinne sich herabließ, auf Papier und fand, daß derselbe sehr fest sei und eine sehr schöne Farbe besitze. Er schließt daraus, daß die Seide technisch sehr wohl verwendbar sei und nennt die Spinne zum erstenmal Seidenspinne („silk spider“).

Wenige Jahre später (1863) machte Vinson darauf aufmerksam, daß man von der auf Madagaskar vorkommenden *Nephila madagascariensis* einen fast unversiegbaren schön gelben Seidenfaden aus den Spinnwarzen gewinnen könne, wenn man den Hinterleib zwischen den Fingern halte und den Faden durch Umdrehen einer Spindel oder einer Haspel hervorziehe. Auch Vinson wies auf den Wert dieser Seide hin und spricht die Vermutung aus, daß die genannte Spinne in Europa eingeführt werden könne. Sie komme nämlich in Madagaskar ebensowohl auf den Bergen wie in den heißen, feuchten Tälern vor. Vinson war auch der erste, welcher erkannte, daß das Männchen dieser großen Tropenform zwergartig klein sei (Fig. 6).

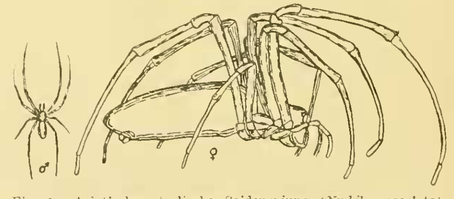


Fig. 6. Asiatisch-australische Seidenspinne (*Nephila maculata*), links das kleine Männchen (♂ nach Simon), rechts das große Weibchen (♀ nach Pocock), beide fast in natürlicher Größe.

Etwas ausgedehntere Untersuchungen machte fast gleichzeitig (1863) ein amerikanischer Militärarzt B. G. Wilder. Er fand in Süd-Carolina ein Weibchen von *Nephila clavipes* und kam, als sich diese an einem Faden herabließ, auf den Gedanken, den Faden auf einen Federkiel zu wickeln. So entzog er der auf seinem Zelte sitzenden Spinne in fünf Viertelstunden 140 m des Fadens. Dann erst unterbrach die Spinne das Abhaspeln, indem sie mit ihrem Hinterfuß den Faden

zerriß. Die so gewonnene Seide wog $^{1}/_{3}$ grain. Auf Wilders Anregung lieferten ihm zwei Offiziere mehr als 3000 m dieser Seide. Es stellte sich nämlich heraus, daß die Spinne auf einer kleinen unbewohnten Insel südwestlich von Charleston, Long Island, häufig vorkomme. Die Offiziere benutzten zum Abhaspeln einen besondern Apparat. Später konnte Wilder die Spinne weiter lebend beobachten und anatomisch untersuchen. Er macht folgende Angaben, welche für unser Thema von Interesse sein können:

Zunächst stellt er fest, daß auch bei der amerikanischen *Nephila*-Art das Männchen im Verhältnis zum Weibchen sehr klein sei, daß das reife Männchen kein Netz mehr spinne und keine Beute mehr fange. — Während das Weibchen ihr Netz spinne, klettere bisweilen das Männchen auf die Ober- oder Unterseite des weiblichen Abdomens und halte sich mit den Beinen fest. Das Weibchen verhalte sich demgegenüber völlig gleichgültig. Nur einmal habe er gesehen, daß ein Weibchen ein Männchen angriff. In diesem Falle habe das Männchen aus dem Netz eines Weibchens in das Netz eines andern Weibchens übergehen wollen. Das Netz fand er zwischen Bäumen und Sträuchern ausgebreitet. In manchen Fällen reichte es fast bis an den Boden; in andern Fällen stand es 3—5 m hoch über demselben, immer so hoch, daß die Sonnenstrahlen es erreichen konnten. Der Rahmen und die Radien waren nach seiner Beobachtung aus weißer oder silbergrauer, wenig elastischer Seide hergestellt. Der Fangfaden dagegen aus einer sehr elastischen, leuchtend gelben oder goldigen Masse. Der Fangfaden zeigte sich besonders dann schön gelb, wenn die Sonne auf das Netz schien. Das Radnetz fand er stets nur nach einer Seite hin, und zwar nach unten ausgebildet. Der Fangfaden war also niemals eine vollkommene Spirale. Die Spinne saß am Oberrande des Netzes mit dem Kopfe nach unten. Was ins Netz geriet, bis zur Größe einer Zikade, faßte sie sofort mit den Mandibeln, und erst wenn das gefangene Tier tot war, spann sie es ein, um es fortzuschleppen. Eine tote Schlange, die er ihr ins Netz warf, entfernte sie dadurch aus demselben, daß sie ringsherum die Fäden abbiß. Im Hause gehaltene Weibchen nahmen lebende Fliegen, die er ihnen auf der Spitze einer Nadel bot, an und ebenso kleine Stückchen einer frischen Hühnerleber. Wasser nahmen sie aus einem Pinsel, und zwar bis 6 Tropfen nacheinander.



Fig. 7. Teil eines Netzes der amerikanischen Seidenspinne (*Nephila clavipes*) (nach Wilder); zwischen je 6 der klebrigen Fangfäden befindet sich ein trockener, schon vor dem Fangfaden gesponnener Stützfaden.

Bei der Herstellung des Radnetzes zeigte sich ein Unterschied andern Radnetzspinnen gegenüber darin, daß der erste trockene und wenig elastische Spiralfaden, der von innen nach außen gezogen und beim weiteren Netzbau als Gerüst benutzt wurde, später beim Weiterbau nicht, wie sonst, zerstört wurde, sondern erhalten blieb, um dem großen Netz auch weiterhin die nötige Festigkeit zu geben. Zwischen je zwei Umgängen der trockenen Spirale befanden sich 6—10 der elastischen, mit klebrigen Tröpfchen versehenen Spirale (Fig. 7).

Die beiden großen vorderen Spinnwarzen liefern nach Wilders Ansicht den gelben, die hinteren den weißen Faden. Er konnte nämlich beide Fäden getrennt auf eine Spindel wickeln (die mittleren Spinnwarzen waren ihm bei dieser Untersuchung freilich noch unbekannt).

Bei der anatomischen Untersuchung fand er in jeder Hälfte des Abdomens drei mehr oder weniger verschlungene gelbe Drüsen. Außerdem fand er ein Paar kürzere aber dickere, ebenfalls gelbe Drüsen in der oberen Vorderecke des Abdomens und ein Paar weiße oder durchscheinende etwa in der Mitte desselben. Unerklärlich war ihm, daß der Kokonfaden gelb und dabei wenig elastisch war.

Niemals lieferte ihm eine Spinne zu einer Zeit mehr als 275 m des Fadens, obgleich die anatomische Untersuchung zeigte, daß die gelben Drüsen keineswegs leer waren. Erst am nächsten Tage konnte er wieder einen Faden von gleicher Länge abhaspeln. Die Dicke des Fadens wechselte von 0,004 bis 0,025 mm. Am dicksten waren die äußersten Umgänge des Kokonfadens.

Die Eier der Spinne hatten einen Durchmesser von 1—1,3 mm und wurden in einem rundlichen Haufen von 12 mm Durchmesser abgelegt. Von den nach etwa 30 Tagen ausschlüpfenden 500—600 jungen Spinnen gelangten nach seiner Beobachtung im Naturzustande nur etwa 5—6 zur Reife.

Im Jahre 1881 teilte L. Fairmaire der französischen entomologischen Gesellschaft mit, daß an der Küste Afrikas nahe dem Kap der Guten Hoffnung ein Franzose eine Spinne entdeckt habe, die eine Seide von gelber Farbe liefere und wahrscheinlich in Frankreich eingeführt werden könne. In einer Woche liefere die Spinne eine ebenso große Menge Seide wie ein Seidenraupenkokon. Eine Probe der Seide habe der Entdecker an den Herausgeber des Petit Journal geschickt.

Auf die madagassische Art wurde dann wieder im Jahre 1887 von dem Missionar R. P. Camboué aufmerksam gemacht. Der neue Autor stellte fest, daß einer der Randfäden des Netzes dieser Spinne 500 grain trage. Ein anderer Missionar habe ihm mitgeteilt, daß die Eingeborenen die Fäden zum Nähen gebrauchen und daß die Fäden dann länger zu halten pflegen als der Stoff, der genäht wurde.

Zwei Jahre später (1889) ließ Camboué einen zweiten kurzen Aufsatz folgen, in dem er zunächst hervorhebt, daß Natalis Rondot den Faden der Seidenraupe 0,011 mm dick, den der Seidenspinne 0,007—0,008 mm dick gefunden habe und daß der Faden der Spinne trotz seiner geringeren Dicke 4 gr. trage, während der der Seidenraupe nur 3,76 gr. trage. Der erstere verlängere sich dabei um 22 %, der zweite um 13 % seiner Länge. Camboué macht dann darauf aufmerksam, daß die große madagassische Seidenspinne (*Epeira madagascariensis* Vins) stellenweise sehr zahlreich nebeneinander vorkomme. Außer ihr gebe es in Madagaskar noch eine zweite große Spinne (*Epeira livida* Vins), die eine graue Seide liefere. Diese zweite Art sei ebenso häufig wie die andere und komme vielleicht noch gedrängter nebeneinander vor als jene. Etwa 50 Kokons der beiden Spinnen gäben nach seiner Berechnung 1 gr. Seide. Gleichzeitig mit seinem Aufsatz schickte Camboué Proben der Seide beider Spinnen und einen Kokon mit befruchteten Eiern nach Frankreich.

Wieder einige Jahre später (1892) folgt von demselben Autor ein dritter Aufsatz, in dem nicht nur genauere Daten über die Literatur, sondern auch wichtige Mitteilungen über weitere eigene Untersuchungen und Experimente des Verfassers enthalten sind. — Der Eikokon der großen madagassischen Seidenspinne (*Nephila madagascariensis*) liefert nach den neuen Wägungen des Verfassers 0,03—0,1 gr., im Durchschnitt 0,05 gr. Seide, der der kleineren Art (*N. livida*) dagegen bedeutend

weniger. — Vor allem hat der Verfasser jetzt die Methode des Abhaspelns in ausgedehntem Maße zur Anwendung gebracht und dabei sehr bemerkenswerte Resultate erzielt. Er nahm zunächst zwei Spinnen aus ihrem Netz, steckte sie so in ein Kästchen, daß das Hinterleibsende vorragte, und haspelte ihnen den Faden ab. Jede der beiden Spinnen gab ihm einen schön goldgelben Faden von etwa 100 m Länge. Einige Tage später wiederholte er den Versuch mit drei anderen Spinnen und gewann von der ersten 84 m eines goldgelben, von der zweiten 105 m eines weißgelben Fadens, von der dritten nur 60 m desselben. — Die genannten 5 Spinnen setzte er nach der Abhaspelung in einen Käfig. Zwei von ihnen starben sehr bald, die drei andern legten Eier ab. Neue Versuche zeigten ihm, daß Spinnen, die ihre Eier abgelegt hatten, die größte Menge Seide lieferten. So gewann er von einer Spinne, die in einem seiner Versuchskäfige Eier abgelegt hatte, am ersten Tage, dem 2. September, etwa 300 m, am 4. September ebenfalls 300 m, am 6. September 450 m, am 10. September 700 m, am 12. September 150 m, im ganzen also 1900 m in 10 Tagen. Am 13. September starb sie. Zwei andere Tiere lieferten ihm nur 400 m in fünf Tagen und starben dann. Eine Spinne, die am 28. September ihren Kokon hergestellt hatte, lieferte am 30. September 150 m, am 2. Oktober 300 m, am 7. Oktober 450 m, am 10. Oktober 300 m, zusammen also 1300 m in 11 Tagen. — Das Maximum wurde erreicht bei einer Spinne, die ihren Kokon im Käfig am 23. September hergestellt hatte. Am 25. September lieferte sie etwa 250 m, am 27. September 300 m, am 30. September 375 m, am 2. Oktober 225 m, am 7. Oktober 600 m, am 10. Oktober 675 m, am 14. Oktober 250 m, am 17. Oktober 250 m und am 22. Oktober 150 m. Am 23. Oktober starb sie, nachdem sie in 27 Tagen 4000 m des Fadens geliefert hatte.

Camboué untersuchte auch die Festigkeit und Elastizität des Fadens und fand als Mittelwert seiner verschiedenen Versuche, daß der Faden bei 17° Wärme und 68 % relativer Luftfeuchtigkeit 3,26 gr. trug und sich dabei um 12,18 % verlängerte.

Zur Abhaspelung benutzte er schließlich einen Apparat, mit dem er von mehreren Spinnen gleichzeitig den Faden gewinnen konnte. Die Fäden wurden in einem Behälter mit heißem Wasser über eine Spule geleitet und dann vereinigt.

Die Zucht großer tropischer Spinnenarten in Frankreich wurde von zwei Seiten versucht, von der ersten mit völlig negativem, von der zweiten mit besserem Erfolge. Der Gegensatz der beiden Versuche zeigt uns, daß jeder, der unter schwierigen Verhältnissen mit ausländischen Tieren experimentieren will, erst die besser bekannte Lebensweise der einheimischen Tiere gründlich studieren sollte. — Der erste Autor, J. Fallon, experimentierte mit derjenigen Sendung, welche Camboué 1887 seiner ersten Mitteilung beigefügt hatte. Er setzte den Kokon mit den jungen Spinnen in ein Gefäß, das er, um ein Entweichen zu verhindern, mit einem Drahtnetz bedeckte. — Als Futter wählte er zuerst Blattläuse, die er den Spinnchen auf grünen Pflanzenteilen reichte, dann Kleinschmetterlinge, Fliegen verschiedener Art, Larven oder Raupen, Regenwürmer und, nach Réaumurs Vorgang, junge Taubenfederspulen. Nichts davon fraßen die kleinen Spinnen, nahmen an Zahl immer mehr ab und gegen Ende November befand sich kein einziges lebendes Tier mehr in dem Gefäß. — Die letzten waren zwar etwas größer geworden und hatten sich gehäutet, gingen aber schließlich doch zugrunde. — Ob der Experimentator den Tieren Trinkwasser

geboten und ob er sie schließlich in ein geheiztes Zimmer gebracht hat, darüber erfahren wir nichts. — Einen Teil der Brut sonderte Fallou schon im August ab und setzte die jungen Spinnchen in seinem Garten aus. Die Tiere spannen sehr emsig Fäden, waren aber in kurzer Zeit verschwunden.

Als zweiter erhielt viel später (im Jahre 1900) der Abbé C. Favier, ebenfalls durch R. P. Camboué, einen Kokon der *Nephila madagascariensis* mit befruchteten Eiern. Seine Resultate werde ich, da sie für den angehenden Praktiker äußerst wichtig sind, etwas eingehender wiedergeben.

Favier bezieht sich auf Beobachtungen, die er schon früher an jungen Kreuzspinnen gemacht hatte und weist darauf hin, daß die jungen Seidenspinnen sich genau ebenso verhalten. — Nachdem die junge Kreuzspinne dem Ei entschlüpft ist, bleibt sie bis zur ersten Häutung im Kokon. Dann verteilt sich die Brut auf einen größern Raum, indem die kleinen Tiere, noch bevor sie Nahrung zu sich genommen haben, eine Luftwanderung antreten. — Läßt man eine dieser jungen Spinnen auf ein Stäbchen kriechen und stellt sich mit diesem Stäbchen in die Mitte eines Zimmers mit völlig ruhiger, nicht über 15° C warmer Luft auf, so läßt sich die Spinne an einem Faden einige Zentimeter herab und nimmt dann eine eigenartige Stellung ein. Sie läßt einen freien Faden aus den Spinnröhren hervortreten. Der Faden steigt mit der durch den Experimentator erwärmten Luft nach oben. Nach einiger Zeit wird der erste Faden (an dem die Spinne hängt), durch den frei flatternden Faden mehr oder weniger von der senkrechten Richtung abgelenkt und schließlich wird die kleine Spinne durch den neuen Faden ganz fortgezogen. Sie beißt jetzt den ersten Faden, an dem sie hing, ab, und wird durch den neuen Faden zur Zimmerdecke geführt.

Wenn man die *Nephila*-Jungen nicht einsperrt, so werden sie nach dieser Beobachtung, wie auch Fallou bei seinen im Garten ausgesetzten Spinnen erfuhr, bald verschwunden sein. Will man sie nicht aus dem Auge verlieren, so muß man sie so lange einsperren, bis sie eine bestimmte Größe erreicht haben und nicht mehr fortfliegen können. — Wie das geschehen kann, darüber geben uns die freilich noch keineswegs zur vollen Befriedigung verlaufenen Versuche Faviers einige Fingerzeige.

Favier benutzte, um seine Spinnen aufzuziehen, zwei sehr verschiedene Behälter, einerseits einen Lampenzylinder, den er oben und unten mit Watte verschloß und andererseits ein größeres Steingefäß mit glatten Wänden. In das letztere stellte er als Gerüst zum klettern und fadenziehen einen Dreifuß aus Eisendraht von 4—5 cm Durchmesser. Da die Radnetzspinnen an glatten Wänden nicht klettern können, ließ er dieses Gefäß offen stehen, machte aber die Erfahrung, daß das Entschlüpfen der Tiere aus offenen Gefäßen doch kaum zu vermeiden ist.

Was die Ernährung der jungen Tiere in der Gefangenschaft anbetrifft, so ernährte sie Favier mit geronnenem Hühnerblut, das er ihnen entweder in feiner Verteilung oder in ein Säckchen eingeschlossen bot, in der Zeit vom 16. Mai bis Anfang Juni, wo sie ihre zweite Häutung durchmachten. Er suchte sie dann mit Fleischstückchen, jungen Larven und Blattläusen zu ernähren. Um das schnelle Eintrocknen des Fleisches zu vermeiden, zerstäubte er in dem Gefäß Wasser, fand aber, daß die Wassertröpfchen, wenn sie zwischen den Fäden hingen, für die kleinen Spinnen eine Gefahr bargen. Die Tierchen ertranken vielfach, wenn sie aus den Tröpfchen trinken wollten. Kleine Behälter zum Aufheben der Spinnen erwiesen

sich ihm als für die Gefangenschaft am günstigsten. Je kleiner der Behälter war, um so dichter waren bald die Fäden, welche die Spinnen zogen und um so besser blieb die den Spinnchen gereichte Nahrung (kleine Larven, kleine, eben dem Ei entschlüpfte, noch bewegungsunfähige Spinnen usw.) hängen. Bei der engen Einsperrung war allerdings die Möglichkeit, daß die Spinnen sich gegenseitig auffraßen, in hohem Maße vorhanden. Die Zahl der Spinnen nahm deshalb auch immer mehr ab und Favier meint, daß man unter günstigerem Klima die Zucht im Freien doch weiter versuchen müsse. Ein Drahtnetz oder Drähte, die in 50 cm Entfernung voneinander gezogen werden, meint er, könne die Mehrzahl der Spinnen an ihrer Luftwanderung hindern.

Gegen Anfang August häuteten seine Tiere sich zum dritten Male und nun zeigte sich bei den Männchen bereits die Verdickung der Taster. Bei der vierten Häutung, die bei einigen Stücken schon Anfang September eintrat, waren die Männchen reif. Die Weibchen waren zu dieser Zeit kaum größer als die Männchen. Sie mußten faßt die dreifache Zahl der Häutungen durchmachen, bis sie ihre volle Größe erreicht hatten. Sie waren dann fünf- bis sechsmal so lang und etwa 800 mal so schwer wie die reifen Männchen. Von Ende September an gab Favier jeder einzelnen Spinne einen so großen Behälter, daß sie ein vollkommenes Netz herstellen konnte. Er stellte diese Behälter in ein Zimmer, dessen Temperatur während des Winters zwischen 7 und 18° C schwankte. Die Ernährung wurde nun schwierig. *Microgaster*-Puppen, die sich aus Kohlweißlingsraupen entwickelt hatten, wollten die Spinnen nicht nehmen. Er konnte ihnen deshalb nur vereinzelt noch vorkommende Fliegen reichen. Von Dezember bis Anfang Januar starben die Männchen und Ende Januar auch das eine der beiden noch vorhandenen, mit ausgestreckten Beinen etwa 3 cm lange Weibchen. Das letzte Weibchen häutete sich jetzt regelmäßig alle 28—29 Tage. Acht Tage vor der Häutung und 3—4 Tage nach derselben fraß es nicht, um dann wieder sehr begierig Nahrung aufzunehmen. So fraß es beispielsweise am 15. März, 5—6 Tage nach einer Häutung, 7 große Fliegen und 2 Spinnen. Das Gesamtgewicht dieser 9 Tiere kam fast dem der Spinne gleich. Am 12. April war die Spinne (mit Beinen) 7 ½ cm lang, am 13. April, nach der letzten Häutung, maß sie 10 cm.

Ein Glaskasten von 30 cm Höhe, 20 cm Breite und 10 cm Tiefe, in welchem die Spinne ihr Netz herstellte, gestattete, die Farbe der Fäden genau zu beobachten. Es zeigte sich, daß die mit Tröpfchen versehenen Fäden zuerst sehr bleichgelb waren, nach 24 Stunden aber eine viel intensivere Farbe angenommen hatten. Die Farbe der trockenen Fäden blieb unverändert.

Am 17. April wurde die Spinne in ein anderes Zimmer gebracht und auf eine Zweiggabel gesetzt, die an der Lehne eines Stuhles befestigt war. Um sie zu veranlassen, in der Zweiggabel selbst ihr Netz herzustellen, ließ Favier sie auf dem einen Gabelast bis zum Ende emporkriechen. Sie heftete dabei den Faden, den sie unausgesetzt hinter sich herzuziehen pflegte, von Zeit zu Zeit an. In der Verlängerung des Gabelastes hielt er ein Stäbchen, ließ die Spinne dieses Stäbchen besteigen und führte sie, bevor sie ihren Faden an dasselbe anheften konnte, zum Ende des andern Gabelastes über. Der so entstehende Verbindungsfaden wurde von der Spinne regel-

mäßig zur Basis des Netzes verwendet. Gegen 2—3 Uhr des nächsten Morgens wurde dieses Netz hergestellt.

Favier meint, man könne Seidenspinnen, die eine gewisse Größe erreicht hätten, sehr wohl im Freien auf Büschen usw. nebeneinander halten, ohne daß sie feindlich gegeneinander auftreten. Auch junge Tiere könne man in einem geschlossenen Raume dicht nebeneinander auf Zweigen von entsprechender Größe ihre Netze spinnen lassen, wenn man jeden Luftzug fernhalte und den Boden mit Asche, feinem Sand oder feinen Sägespänen bestreue, um die Spinnen zu isolieren. Es sei aber kaum möglich, die Tiere an abgeschlossenen Orten zu ernähren. Im Freien könne man durch Licht Insekten anlocken. Wo es Heuschrecken gebe, könne man auch diese schädlichen Insekten zur Fütterung verwenden. — Die Spinne bei uns im Großen zu züchten, halte er für kaum ausführbar, da die Ernährung zu schwierig sei. Zwei Libellen täglich seien für eine annähernd erwachsene Seidenspinne kaum ausreichend.

Das Netz der *Nephila madagascariensis* sei nicht radförmig, sondern fächerförmig nach unten ausgebreitet. Die mittleren, fast senkrecht nach unten verlaufenden Fäden seien die längsten. Manche der Radien seien nach außen gegabelt, so daß von den etwa 60 Radien, die vom Außenrande ausgehen, ein großer Teil nicht bis zum Mittelpunkt reiche. Die Spinne sitze mit dem Kopfe nach unten im oberen Teile, brauche also niemals nach oben zu steigen, um ein gefangenes Insekt zu ergreifen. Sie umhülle ihre Beute stets mit weißen Fäden. Das Netz stehe nie genau senkrecht. Es könnten deshalb die Reste der Beute leicht durch Abbeißen der sie haltenden Fäden entfernt werden. Beim Netzbau der *Nephila madagascariensis* werde der erste trockene Spiralfaden, der sonst den Radnetzspinnen nur als provisorisches Gerüst diene, niemals zerstört (vgl. Fig. 7 S. 13). Zwischen zwei Querfäden derselben befänden sich später 7—8 klebrige Querfäden, und da die erste Spirale weniger sichtbar sei als die klebrige, erscheine ein neuhergestelltes Netz quergebändert. — Von den andern Radnetzspinnen unterscheide sich *Nephila madagascariensis* besonders auch dadurch, daß stets nur die eine Hälfte des Netzes erneuert werde. Oft bleibe zwischen den beiden Hälften ein vom Mittelpunkt senkrecht nach unten verlaufendes Band noch länger erhalten. Je hungriger die Spinne sei, um so größere Teile ihres Netzes erneuere sie. Bei Erneuerung der einen Hälfte lasse, wie das Experiment ihm gezeigt habe, die Spinne sich nicht durch die Reparaturbedürftigkeit des Netzes leiten, sondern sie folge einem unabänderlichen Instinkte und erneuere abwechselnd die rechte und die linke Hälfte.

Am 28. Mai und am 21. Juni stellte das Weibchen einen Kokon von glänzend silberweißer Farbe her. Die unbefruchteten Eier fielen beide Male auf den Boden. — Inzwischen war die Spinne in eine kältere Berggegend mitgenommen worden und starb dort am 3. Juli.

Über Fütterung der Seidenspinnen im Freien liegen zwei kleine Mitteilungen von G. A. K. Marshall (1902) und R. Shelford (1906) vor, die für den Praktiker Interesse haben dürften, obgleich das Ziel, welches beide genannten Autoren sich bei ihren Experimenten gesteckt hatten, durchaus theoretischer Natur war. — Marshall benutzte zur Fütterung seiner *Nephilengys cruentata* in Natal — Cambridge bestimmte sie als *N. malabarensis* — Schmetterlinge, die durch sog. Warnfarben, d. h. durch lebhafte, auch auf der Unterseite der Flügel sichtbare Farben,

ausgezeichnet waren und zugleich durch eigenartigen Geruch oder Geschmack. Er wollte sehen, wie weit die Spinnen durch die lebhaften Farben beeinflußt würden und warf ihnen die Schmetterlinge teils unversehrt, teils der Schuppen beraubt, teils auch der Flügel beraubt ins Netz. Seine Experimente führten in der von ihm gestellten Frage zu keinem völlig einwandfreien Resultat, zeigen aber zweifellos, daß die Spinne, mit der er experimentierte, wenn sie Hunger hat, auch solche Schmetterlinge frißt, die den Insektenfressern im allgemeinen wenig schmackhaft zu sein scheinen.

Shelford experimentierte auf Ceylon mit *Nephila maculata* (Fig. 6 S. 12) und benutzte zu seinen Experimenten nicht nur Schmetterlinge, sondern auch Bienen, Wanzen, Käfer und Fliegen. — Schon 1885 hatte ich bei *Aranea*, *Zilla* und *Evarcha (Attus)* gezeigt, daß diese Spinnen, wenn sie nicht gar zu hungrig sind, nicht nur Bienen und Wespen, sondern auch bienen- und wespenförmige Fliegen fürchten und soweit sie ein Fangnetz herstellen, diese gefährliche Beute bisweilen durch Abbeißen der sie haltenden Fäden aus dem Netze befreien. Hatte eine Radnetzspinne etwas gefastet, so daß ich Hunger bei ihr voraussetzen durfte, so verhielt sie sich freilich anders. Sie suchte die Biene oder Wespe dann vorsichtig in Fäden zu verstricken und brachte ihr, ebenfalls mit großer Vorsicht, mittels ihrer Giftzähne (Fig. 8) einen Biß bei, dem die gefährliche Beute dann gewöhnlich bald erlag. Da meine Spinnen, außer den Bienen und Wespen, nur diejenigen Fliegen fürchteten, die das Aussehen einer Biene und Wespe zu haben schienen, schloß ich, daß die Spinnen ebenso wie ich selbst bei ihrer Unterscheidung durch den Gesichtssinn geleitet werde. — Zu ähnlichen Resultaten kommt Shelford an der Hand seiner Experimente. Von *Nephila maculata* wurde *Trigona apicalis*, eine kleine schwarze Biene, stets aus dem Netze entfernt. Nur eine seltene, rötliche Art *Trigona lacteifascia* wurde erst betastet, dann aber verschmäht. Ein durch gelbes Blut ausgezeichneter Käfer, *Antipha*, wurde nicht gefressen, aber als Vorrat aufgehoben. Von Wanzen wurde nur eine Art, *Riptortus pedestris*, gefressen, die andern, *Cosmolestes* und *Velinus* fortgeworfen. Eine Fliege, und zwar eine Muscide, wurde gefressen. Von Schmetterlingen wurde ein Weißling, *Terias hecabe*, eine *Cynitia* und eine *Yphthima* gefressen bzw. als Vorrat aufgehoben; *Deilemera coleta* aber wurde aus dem Netze entfernt. — Ich gelangte in meiner schon erwähnten Arbeit an der Hand meiner Experimente zu dem Resultat, daß ein reiner, und zwar ein an Gesichtswahrnehmungen anknüpfender Instinkt in allen denjenigen Fällen vorhanden sei, in denen das Beutetier eine lebensgefährliche Waffe besitzt, wie die Bienen und Wespen, in den andern Fällen aber, in denen es sich nur um Ungenießbarkeit handelt, der Instinkt durch individuelle Erfahrung unterstützt werde. Nach jenem experimentell gefundenen Erfahrungssatz sind auch die neueren Beobachtungen von Marshall und Shelford alle verständlich.

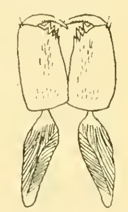


Fig. 8. Kiefer einer Radnetzspinne mit den Giftdrüsen, die am Ende der Klauen ausmünden.

Über die Spinnorgane der Spinnen und über die Fäden, die den verschiedenen Drüsen entstammen, sind neuerdings einige Arbeiten veröffentlicht worden, die auch für den Praktiker von Interesse sein dürften. Ich gebe deshalb kurz die Hauptresultate wieder.

Schon im Jahre 1882 stellte J. Anthony experimentell fest, daß der Faden, an dem sich eine Kreuzspinne herabzulassen pflegt, aus annähernd 200 Einzelfäden besteht. Anthony wickelte den Faden, nachdem dieser kaum die Spinnröhren verlassen hatte, auf eine schmale Glasplatte. Dem unbewaffneten Auge erschien ein so gewonnener Faden als ein schmales irisierendes Band, unter dem Mikroskop aber löste sich das Band in zahlreiche Einzelfäden auf. — Eine Arbeit von C. Apstein unterscheidet, teils nach der Form, teils nach dem histologischen Bau der Drüsen, sieben Arten derselben, die Glandulae aggregatae, ampullaceae, tubuliformes, aciniformes, piriformes, die lappenförmigen Drüsen und die Cribellumdrüsen. Von diesen kommen die Cribellumdrüsen nur bei einer sehr beschränkten Zahl von Spinnengattungen vor. Sie liefern einen Faden, der mittels eines Kammes am Hintermetatarsus, dem Calamistrum, gekräuselt wird und dann als Fangfaden dient. — Die lappenförmigen Drüsen kommen noch beschränkter, nur bei den Theridiiden vor und liefern das Material, mit dem ihr Träger seine Beute bewirft und fesselt. — Die anderen Drüsenarten kommen in größerer Verbreitung und unter anderen auch bei den Radnetzspinnen vor. Die Verwendung der Fäden, welche diese Drüsen liefern, ist, nach deren verschiedener Beschaffenheit, eine verschiedene. Nach den Untersuchungen von C. Apstein und C. Warburton läßt sich darüber etwa folgendes mit einiger Sicherheit aussagen: Die Glandulae tubuliformes kommen in der Sechszahl vor. Sie münden auf größeren Spinnröhren, je zwei auf den hinteren und je eine auf den mittleren Spinnwarzen (vgl. Fig. 2 S. 8 und Fig. 5 t S. 12). Diese Drüsen sind besonders beim reifen Weibchen stark entwickelt und wurden von früheren Beobachtern bisweilen allein gesehen. Sie besitzen eine auffallend gelbe Farbe und liefern den Faden, mit dem die Spinne ihre Eier einhüllt, den Kokonfaden. — Die Glandulae piriformes (Fig. 5 p) sind kleine Drüsen, die in großer Zahl vorkommen. Sie münden auf den vorderen oder unteren Spinnwarzen in etwa 200 sehr feinen Röhren. Sie liefern den Faden, an dem sich die Spinne herabläßt und die Haftscheibe, welche entsteht, wenn die Spinne, bevor sie sich herablassen will, ihre Spinnwarzen an einen Gegenstand andrückt. — Die Glandulae ampullaceae (Fig. 5 am) sind besonders umfangreich und nur in der Vierzahl vorhanden. Sie münden, je eine, in einer großen Spinnröhre der mittleren und unteren Spinnwarzen. Sie liefern den trockenen Faden, aus dem der Rahmen und die Radien des Fangnetzes bestehen. Verstärkt werden derartige Fäden durch die Tätigkeit der Gl. piriformes. — Die Glandulae aciniformes (Fig. 5 p) sind wieder sehr kleine und sehr zahlreich vorkommende Drüsen. Nur beim reifen Männchen wird ihre Zahl etwas geringer. Sie münden auf feinen Röhren, die sich auf den mittleren (bei der Kreuzspinne 200) und hinteren (ebenfalls 200) Spinnwarzen befinden. Der Faden, den sie liefern, scheint sehr elastisch zu sein. Es scheint nämlich, als ob die auf den mittleren Spinnwarzen ausmündenden Gl. aciniformes den Grundfaden für die Fangspirale liefern. Die auf den hinteren Spinnwarzen ausmündenden Gl. aciniformes treten nur dann in Tätigkeit, wenn eine Beute schnell gefesselt werden soll. — Die Glandulae aggregatae (Fig. 5 ag) sind sehr umfangreiche und unregelmäßig lappenförmige Drüsen. Sie sind in der Sechszahl vorhanden und münden in drei dicht nebeneinander auf den hinteren Spinnwarzen stehenden großen Spinnröhren. Sie liefern die klebrigen Tröpfchen, welche dem Fangfaden anhängen.

Die Untersuchungen der beiden genannten Autoren beziehen sich speziell auf die Kreuzspinne. Bau und Anordnung der Spinnorgane sind aber bei *Nephila* sehr ähnlich, nur die Zahl und die Größe ist verschieden. So sind die Spinnröhren der mittleren Spinnwarzen, welche den Grundfaden der Fangspirale liefern sollen, bei *Nephila* weit größer und weit weniger zahlreich als bei *Aranea.*

Für den Praktiker von Interesse ist vielleicht auch die Kenntnis dessen, was wir über den Instinkt der Radnetzspinnen wissen, namentlich die Antwort auf die Frage, wieweit die Tätigkeit der Spinnen rein instinktiv und deshalb unabänderlich ist und wieweit man ihre Tätigkeit für seine Zwecke abändern kann. Es mögen deshalb aus meiner schon oben genannten Arbeit, welche sich (1885) experimentell mit den Instinkten der Spinnen befaßt, noch einige Tatsachen hier wiedergegeben werden: Die Form des Netzes ist bei allen Spinnen derselben Art in allen wesentlichen Punkten dieselbe, so daß man oft schon an der Form des Netzes die Art erkennen kann. Das Netz mancher Arten steht fast senkrecht. Andere geben ihrem Netze eine starke Neigung und fangen dann besonders schwebend fliegende Insekten, wie Mücken usw. Eine geringe Neigung besitzt das Netz fast immer; es können dann Fremdkörper, trockene Blätter, ausgesogene Insekten usw. leichter aus demselben entfernt werden. Die Netze mancher, namentlich der großen Arten, sind fächerförmig nach unten ausgebreitet, die Netze mancher der kleineren Arten fast genau radförmig. Den Netzen einiger Arten fehlt ein Sektor vollkommen. Noch andere Arten versehen ihr Netz mit bandartigen Zeichnungen, indem sie entweder Fremdkörper aller Art oder flockigen weißen Spinnstoff verwenden, die Bänder herzustellen. Abgesehen von diesen bei allen Netzen derselben Spinnenart wiederkehrenden Eigenschaften sind stets auch individuelle Verschiedenheiten vorhanden. Kein Netz gleicht vollkommen dem andern, und in den meisten Fällen werden die Differenzen von der engeren Umgebung veranlaßt. Da der Raum, in den das Netz hineinkonstruiert wird, ins Unendliche wechseln kann, ist die Tätigkeit der Spinne keine maschinenmäßige, keine rein reflektorische, wie man wohl angenommen hat. Sie ist zweifellos von Bewußtseinsvorgängen einfacher Art begleitet und beeinflußt. Recht klar tritt das bei einem leicht auszuführenden Experiment zutage: Reißt man aus einem noch unfertigen Radnetz, während die Spinne noch bei der Herstellung tätig ist, nachdem die äußere Hälfte der Fangspirale fertiggestellt ist, einen Sektor des Netzes, ohne den betreffenden Teil des Rahmens zu zerstören, also nur die Speichen mit dem schon fertigen Teil der Fangspirale heraus, so fährt die Spinne, nachdem sie sich von ihrem Schreck erholt hat, nicht etwa mit der Herstellung der Fangspirale nach innen fort, sondern sie ersetzt zuerst die zerstörten Speichen durch neue, versieht den äußeren Teil dieser Speichen als Ergänzung des schon vorhandenen Teils der Spirale mit klebrigen Querfäden und setzt erst, nachdem der Schaden kuriert ist, die Fangspirale nach innen fort.

Auf der Pariser Weltausstellung gelangten, außer andern Produkten der Insel Madagaskar, auch goldgelbe Seidenproben der dortigen (übrigens auch in Ostafrika häufigen) Seidenspinne *Nephila madagascariensis* zur Ausstellung. Über die zur Schau gestellten Objekte berichtet uns O. N. Witt. Aus den Figuren, welche seinem Bericht beigegeben sind, geht hervor, daß man die Seide neuerdings nicht mehr wäscht (Fig. 9 und 10), sondern die Einzelfäden, so wie sie aus den Spinnwarzen der Spinne hervorkommen, kombiniert und aufhaspelt.

Über die chemische und physikalische Beschaffenheit der Spinnenfäden liegen zwei neuere im Jahre 1907 veröffentliche Untersuchungen vor.

E. Fischer machte die Fäden von *Nephila madagascariensis*, welche technische Verwendung finden, zum Gegenstand seiner chemischen Untersuchung, und zwar Fäden, die, soviel er erfahren konnte, nicht mit heißem Wasser, Seife usw. behandelt waren. Er fand, daß die Fäden in chemischer Beziehung den Fäden der Seidenraupe sehr nahe stehen, obgleich sie doch aus morphologisch ganz verschiedenen Organen und von systematisch völlig verschiedenen Tieren herstammen. Die Spinnenseide unterscheidet sich wesentlich nur durch das fast vollkommene Fehlen des Seidenleims. Erhitzte er nämlich die Spinnenseide drei Stunden lang im Wasser auf 115—120°, so färbte sich das Wasser schwach gelb und die Seide ballte sich zu einem Klumpen zusammen. Sie verlor wohl den Glanz, aber nicht die Farbe, auch bei wiederholter Behandlung mit heißem Wasser nicht. Der beim Verdampfen der Lösung sich ergebende trockene Rückstand war sehr gering, nur 3 % der ursprünglichen Seide, während er bei Raupenseide 30 % ausmacht. Wie bei der Raupenseide, so erwiesen sich auch bei der Spinnenseide Glykokoll, Alanin und Tyrosin als die Hauptbestandteile. Es ergaben 100 Teile der trockenen Spinnenseide folgende Verbindungen:

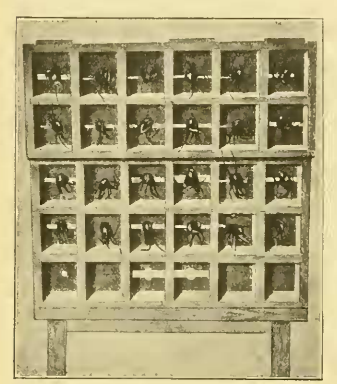


Fig. 9. Kasten mit Fächern, die je eine eingespannte madagassische Seidenspinne (*Nephila madagascasiensis*) enthalten (nach Witt).

35,13	Teile	Glykokoll,
23,4	„	d-Alanin,
1,76	„	l-Leucin,
3,68	„	Prolin,
8,2	„	l-Tyrosin,
6,1	„	d-Glutaminsäure,
5,24	„	Diaminosäuren,
1,16	„	Ammoniak,
0,66	„	Fettsäuren
85,33	Teile	

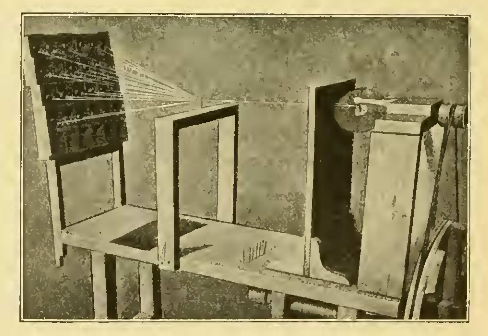


Fig. 10. Neuerer Apparat zur Gewinnung der Spinnenseide unmittelbar von der Seidenspinne (nach Witt).

Eine physikalische Untersuchung von J. R. Benton ist für uns weniger wertvoll, weil wir nicht erfahren, welcher Art Spinnenfäden es waren, die er untersuchte. Ja, nicht einmal über die Spinnenart, der sein Material entstammte, kann er uns Angaben machen. — Der Faden, der ihm vorlag, war 0,01 cm dick und 2,5 m lang. Er fand folgende Resultate: Für die Stärke $18{,}0 \times 10^8$ Dynes per cm², für die Elastizität erwies sich Youngs Modulus zu 30×10^{10} Dynes per cm².

Über die Gewinnung der Spinnenseide habe ich selbst Untersuchungen leider nicht anstellen können. Als ich 1896 im Bismarck-Archipel war, hatte sich das allgemeine Interesse noch nicht dem Gegenstande zugewendet und die Arbeiten, welche damals über den Gegenstand erschienen waren, waren mir unzugänglich. Meine Beobachtungen, die ich speziell über die Gattung *Nephila* machte, ergänzen die bisher veröffentlichten nur in einer Richtung. Ich fand, daß bei den beiden dort vorkommenden Arten *Nephila maculata* und *N. imperialis* das Netz der jungen Tiere sehr auffallend von dem der alten abweicht. Das Netz der Jungen ist nämlich einerseits radförmig, nicht fächerartig nach unten ausgebreitet, und anderseits befindet sich vor und hinter demselben je ein gebogenes, aus weiten, ziemlich regelmäßigen viereckigen Maschen bestehendes Vornetz. Von einem „Stabilimentum", d. i. einem senkrechten Fadenbande, das, wie im Netz der Gattung *Argyope*, nach Simon auch im Netz der jungen *Nephila maculata* und *N. keyserlingi* vorkommen soll, habe ich nichts bemerkt.

B. Kurzes Urteil für die Praxis nach den bisher vorliegenden Tatsachen.

1. Die Gewinnung der Spinnenseide ist weit schwieriger als die der Raupenseide und wird wohl stets schwieriger bleiben, da die Spinnen Raubtiere sind und ihre Ernährung stets eine umständlichere sein wird als die der Seidenraupen.

2. Die Gewinnung der Spinnenseide wird nur dann mit Vorteil betrieben werden können, wenn die Vorzüge der Spinnenseide — größere Haltbarkeit im Verhältnis zum Gewicht, abweichende Elastizität — in irgendeinem Gebiet der Technik (Luftschiffahrt?) sich als von großer Bedeutung erweisen, oder wenn die Frauen von Geldleuten an der schönen Farbe der Rohseide Geschmack finden sollten.

3. Eine gewinnbringende Zucht der Seidenspinne in Europa dürfte kaum möglich sein; dagegen könnte man vielleicht in unsern Kolonien Eingeborene für die Spinnenseidengewinnung interessieren, indem man sie in der Zucht unterweist und ihnen Apparate zur Abhaspelung der Seide zugänglich macht.

4. Bei der Zucht ist zu beachten, daß die jungen Tiere sich auf Fäden in die Luft erheben und vom Winde zerstreut werden. Eine Absperrung in irgendeinem Sinne wird sich also bei der Zucht der ganz jungen Tiere kaum vermeiden lassen. Ernähren kann man die jungen Tiere, indem man kleine, weichhäutige, lebende Tiere, wie Fliegenlarven, Poduren, junge Spinnen anderer Arten usw. auf die dichten Fäden wirft, welche die Spinnen in ihrem engen Behälter gezogen haben. Auch geronnenes Hühnerblut verwandte man zur Fütterung derselben.

5. Nachdem die Tiere eine bestimmte Größe erreicht und sich gehäutet haben, kann man sie, ohne ein Entweichen befürchten zu müssen, frei an irgendeinem Orte weiterzüchten. Man kann sie veranlassen, in einer Zweiggabel ihr Netz herzustellen, indem man die Spinne vom Ende des einen Gabelastes zum Ende des andern überführt und dabei einen ersten Querfaden ziehen läßt.

6. Zur Fütterung dieser Tiere kann man vielleicht große Fliegen auf Aas oder Kot in größeren Mengen züchten bzw. Heuschrecken verwenden oder nachts Insekten durch Licht anlocken.

7. Eine gute Seide liefert, wie es scheint, nur der Kokonfaden, doch sind darüber noch weitere Untersuchungen erforderlich. Die Drüsen, welche den Kokonfaden liefern, gelangen nur beim reifen Weibchen zur vollkommenen Entwicklung und deshalb kann man gute Seide wahrscheinlich nur von den großen reifen Weibchen gewinnen.

8. Die sechs Drüsen, welche die gute Seide liefern, münden auf den beiden oberen oder hinteren und auf den beiden sehr kleinen mittleren Spinnwarzen (nicht auf den beiden unteren oder vorderen). Man kann den Faden in seiner ganzen Stärke dem reifen Weibchen, nachdem dieses Eier abgelegt hat, mehrere Tage nacheinander je etwa 200 m, abhaspeln, indem man es in ein kleines Kästchen so einklemmt, daß der Hinterleib vorragt und indem man dafür sorgt, daß die oberen und mittleren Spinnwarzen alle in Tätigkeit treten.

9. Die Seidenspinnen zeichnen sich durch ihren großen gestreckten, 3—5 cm langen Körper, durch ihr nicht verstecktes Vorkommen und durch ihr großes zwischen Bäumen und Sträuchern ausgespanntes Fangnetz aus. Die Männchen sind sehr klein (sog. Zwergmännchen) und befinden sich meist am Rande des großen Netzes, oft in größerer Zahl.

10. Seidenspinnen, d. h. Arten der Gattung *Nephila* gibt es in unsern sämtlichen Kolonien.

C. Literatur über Seidenspinnen und das Fadenziehen der Spinnen.

(Die mir nicht zugänglichen Schriften sind mit einem * bezeichnet.)

*Bon, Dissertation sur l'araignée, avec une lettre sur le même sujet par Mr. Pouget, Paris 1710, übersetzt ins Italienische, Siena 1710.

*Bon, Dissersation sur l'utilité de la soye des araignées avec l'analyse chimique de la même soye, Montpellier 1710, übersetzt ins Englische in: Philos. Transact. Vol. 27 No. 325 p. 2ff.

*(Petrus Busch), Curiöse Nachricht von einer neuen Art Seide, welche von Spinnen-Webe zubereitet wird, Leipzig 1711.

de Réaumur, Examen de la soye des araignées in: Mém. Acad. Roy. Paris 1710 p. 504ff.; im zweiten Abdruck von 1732 p. 386ff.

A. J. Rösel von Rosenhof, Insekten-Belustigung, 4. Theil, Nürnberg 1761, S. 241 bis 264, Taf. 35—40.

R. M. de Termeyer, Richerche e sperimenti sulla seta dei ragni et sulla loro generazione, Milano [1792?]; ins Englische übersetzt von G. Wilder in: Proc. and Commun. of the Essex Institute Vol. 5, Salem 1868, p. 51—79.

J. Blackwall, On the manner in which the geometric spiders construct their nets in: Zool. Journal 1830, p. 181—188.

J. F. Brandt und Ratzeburg, Medizinische Zoologie Bd. 2, Berlin 1833, S. 86ff.

Walckenaer, De l'utilité de la soie d'araignée in: Histoire naturelle des Insectes Aptères T. 1, Paris 1837, p. 185—194.

J. Blackwall, On the number and structure of the mammulae employed by spiders in the process of spinning in: Trans. Linn. Soc. London, Vol. 18, 1839 p. 219.

H. Meckel, Mikrographie einiger Drüsenapparate der niedern Thiere in: Arch. f. Anat. u. Physiol., Jahrg. 1846 p. 50—56.

J. M. Jones, The Naturalist in Bermuda, London 1859, p. 126.

A. Vinson, Aranéides des Iles de la Réunion, Maurice et Madagascar, Paris 1863, p. XXIIIff.

B. G. Wilder, Nephila plumipes in: Proc. Boston Soc. nat. Hist. Vol. 10, 1866, p. 200—210.

B. G. Wilder, How my new acquaintances spin in: The Atlantic Monthly Vol. 18, 1866, p. 129—145.

B. G. Wilder, On the Nephila plumipes or Silk Spider in: Proc. Americ. Acad. Arts Sci. Vol. 7, 1868, p. 52—57.

R. Buchholz u. L. Landris, Anatomische Untersuchungen über den Bau der Araneiden in: Arch. Anat. Physiol., Jahrg. 1868 S. 240—255.

L. Fairmaire, L'araignée à soie in: Bull. Soc. ent. France (6) T. 1, 1881 p. XCII—XCIII.

J. Anthony, On the threads of spiders webs in: Journ. R. micr. Soc. (2) Vol. 2, 1882 p. 170—72.

F. Dahl, Versuch einer Darstellung der psychischen Vorgänge in den Spinnen in: Vierteljahrsschr. f. wiss. Philos. Bd. 9, 1885 S. 84—103 u. 162—190.

R. P. Camboué, Aranéides utiles et nuisibles in: Bull. Soc. nat. d'Acclimatation France (4) T. 4 (34), 1887, p. 305—314.

*Natalis Rondot, Les Soies T. II, 1887 p. 249—250.

R. P. Camboué, Sur l'utilisation de deux aranéides séricigènes de Madagascar in: Revue Sci. nat. appliquées (4) T. 6 (36), 1889 p. 117—119.

J. Fallou, Essai sur l'acclimatation d'une espèce d'aranéide: ibid. p. 821—824.

C. Apstein, Bau und Funktion der Spinndrüsen der Araneida in: Arch. f. Naturg. Bd. 55 I, 1889, S. 29—74, Taf. 3—5.

E. Warburton, The spinning-apparatus of geometric spiders in: Quart. Journ. micr. Sci. N. S. Vol. 31, 1890, p. 29—39 Pl. V.

R. P. Camboué, La soie des araignées in: Revue Sci. nat. appliqu. T. 39, 1892, p. 299—306.

H. C. McCook, American spiders and their spinning work Vol. 3, 1893, p. 84—89.

E. Simon, Histoire naturelle des Araignées T. I, p. 749—755, Paris 1894.

*X. Gillot, Emploi industriel des fils d'araignées in: Bull. Soc. Hist. nat. Autun, 1897, p. 292—294.

A. Acloque, L'halabé (Nephila madagascariensis), araignée fileuse de Madagascar in: Le Cosmos, Revue Sci. applic. T. 38, Paris 1898, p. 529—534 and in: La Nature, Ann. 26 II, 1898, p. 248—250.

E. Simon, Sur une étoffe fabriquée avec des fils d'araignées à Madagascar in: Bull. Soc. ent. France T. 1898, p. 237—238.

W. J. Rainbow, Silk of spiders (Nephila) in: Proc. Linn. Soc. N. S. Wales Vol. 24, 1898 p. 283.

E. L. Erdmann, Spinnenseide in: Prometheus Jahrg. 10, 1899, S. 219—220 und 233—235.

*J. Maroix, La soie d'araignée de Madagascar in: 10. Vol. Laboratoire d'études de la soie de Lyon, Rapport de 1899—1900.

O. N. Witt, Die Spinnenseide von Madagascar in: Prometheus Jahrg. 12, 1901, S. 673—676.

C. Favier, Note sur les voyages aériens de certaines araignées in: Bull. Soc. ent. France Ann. 1901, p. 249—251.

C. Favier, Observation à propos d'une araignée de Madagascar élevée à Lyon in: Ann. Soc. ent. France T. 71, 1902, p. 488—498.

G. A. K. Marshall, Five years' observations and experiments on the bionomics of South African insects, chiefly directed to the investigation of mimicry and warning colours in: Trans. ent. Soc. London 1902, p. 319—328.

R. Shelford, Note on a feeding experiment on the spider Nephila maculata in: Trans. ent. Soc. London 1906, p. LXIII—LXVI.

E. Fischer, Ueber Spinnenseide in: Sitzungsber. Akad. Wiss. Berlin 1907, XXIV p. 440—450.

J. R. Benton, The strength and elasticity of spider thread in: Americ. Journ. Sci. (4) Vol. 24 (174), p. 75—78.

G. Piek, Spinnengarn in: Die Textil-Woche, Jahrg. 1909, No. 20 S. 9—10.

F. Dahl, Die Tierpsychologie, ein Zweig der Zoologie in: Zool. Anz. Bd. 37, 1911, S. 41—54.

II. Die Seidenspinnenarten.

Die Seidenspinnen gehören zu den Radnetzspinnen und besitzen als solche am Fuße des 4. Beinpaares unter den Krallen, etwas vom Ende des Fußes entfernt, außer einigen sägeförmigen dicken Borsten einen etwas stumpfen und etwas gebogenen glatten Stachel, den Webestachel oder Hamulus (Fig. 11). Durch den Webestachel unterscheiden sich die Radnetzspinnen von allen andern Spinnen. Von den andern Radnetzspinnen unterscheiden sich die Seidenspinnen durch den gestreckten nicht mit Höckern versehenen Hinterleib (Fig. 6 S. 12) und durch den breiten Kopfteil, der nur wenig schmäler ist als die breiteste Stelle des Vorderkörpers. Der Laie erkennt die Seidenspinnen besonders an der sehr bedeutenden Körpergröße — das reife Weibchen ist meist 3—5 cm lang —; dann aber auch an der gestreckten Körperform und an dem mächtigen Netz, welches sie, wie unsere Kreuzspinne, zwischen Bäumen und Sträuchern ausspannt.

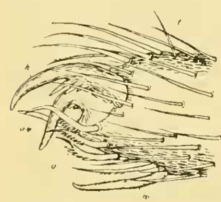


Fig. 11. Hinterfuß einer Radnetzspinne; *k* eine der beiden Hauptkrallen, *ak* Afterkralle, durch deren untere Biegung die Spinne einen Faden hindurchgleiten lassen kann, *g* gezähnte Borste zum Gehen auf den Netzfäden, *w* Webestachel, beim Einweben des klebrigen Fadens verwendet, *t* Tasthaar.

Der Name der Seidenspinnengattung ist *Nephila*. Nahe verwandt mit ihr ist die Gattung *Nephilengys*, und deshalb soll auch sie in die nachfolgende Betrachtung hereingezogen werden, zumal da man auch von ihr eine, allerdings nicht goldgelbe, sondern silbergraue, Seide gewonnen hat

Die Seidenspinnen sind über die Tropen der ganzen Erde verbreitet. Nur in Wüsten fehlen sie. Nach bestimmten Merkmalen in Form und Farbe unterscheidet man verschiedene Arten, die teilweise in einem und demselben Lande nebeneinander, teilweise in verschiedenen Ländern leben. Kommen zwei Arten nebeneinander in

demselben Lande vor, so ist damit natürlich nicht gesagt, daß beide dort tatsächlich ihr Netz nebeneinander ausspannen. Im Gegenteil scheinen sie in diesem Falle gewisse Örtlichkeiten, jede Art Örtlichkeiten von bestimmter Beschaffenheit, vorzuziehen.

Praktische Versuche einer Seidengewinnung sind bisher erst bei einigen Arten der Gattung *Nephila* gemacht worden und wir wissen nicht, ob sich die Arten in dieser Hinsicht sehr verschieden oder annähernd gleich verhalten. Da das erstere nicht ausgeschlossen ist, dürfte es für den Praktiker wichtig sein, die Arten kennen und richtig unterscheiden und benennen zu lernen. Ich gebe deshalb im nachfolgenden zunächst eine Übersicht der bisherigen Benennungsversuche, um alsdann eine Übersicht der sicher unterschiedenen Arten folgen zu lassen. Ein sicheres Urteil über die Zuverlässigkeit der bisher verwendeten Artmerkmale erlangt man nur, wenn man ein möglichst umfangreiches Material von möglichst verschiedenen Fundorten untersuchen kann. Ein solches Material stand mir in unserm Berliner Zoologischen Museum zur Verfügung.

A. Geschichtliche Übersicht der Benennungsversuche.

In der nun folgenden historischen Betrachtung gehe ich von den Arten der Gattung *Nephila* aus, um dann die Arten der Gattung *Nephilengys* folgen zu lassen. Bei den Arten der Gattung *Nephila* unterscheide ich für die historische Betrachtung drei Gebiete, das indoaustralische, das afrikanisch-madagassische und das amerikanische und beginne mit der Literatur des erstgenannten Gebietes.

a) Die Benennung der indoaustralischen Nephila-Arten.

Die ersten Beschreibungen von indoaustralischen Spinnenarten, die unserer jetzigen Gattung *Nephila* angehören, gab J. C. Fabricius. Im Jahre 1781 beschrieb er eine *Aranea longipes* (Species Insectorum T. I, Hamburgi 1781, p. 545) aus Australasien und dann im Jahre 1793 eine *Aranea maculata* aus China und eine *Aranea pilipes* aus Ostindien (Entomologia Systematica Tom. II, Hafniae 1793, p. 425). — Wer die Gattung *Nephila* an der Hand eines umfangreichen Materials, wie es unser Museum besitzt, gründlich studiert, wird keinen Augenblick zweifelhaft sein, daß alle drei Tiere, die Fabricius beschrieb, einer Art, und zwar der von Vorderindien bis China und Australien verbreiteten, durch ihre bedeutende Größe ausgezeichneten Art angehörten. *Aranea longipes* und *Ar. maculata* sind Varietäten des ausgewachsenen Weibchens und *Ar. pilipes* ist, wie sich aus den Worten „thorax pube aurea, abdomen striis duobus dorsalibus argenteis, pedes hirti" der Beschreibung ergibt, die Jugendform. — Die große indoaustralische Art müßte demnach, nach dem Prioritätsgesetz den Namen *Nephila longipes* führen, wenn nicht Fuessli schon 1775 einer ganz andern Art den Namen *Aranea longipes* gegeben hätte. Welcher der beiden andern gleich alten Namen gewählt werden muß, darüber hat nach den internationalen Nomenklaturregeln derjenige zu entscheiden, der beide zuerst mit Bestimmtheit als Synonyme erkennt und das ist bisher, soweit ich sehe, nicht geschehen. Der einzige, der sich in dieser Frage geäußert hat, ist Latreille gewesen. Da bei Latreille aber, wie wir gleich sehen werden, von einer bestimmten Identifizierung nicht die Rede sein kann, ist es jetzt meine Aufgabe, zu entscheiden. — Ich wähle

natürlich denjenigen Namen, der am meisten eingebürgert ist und das ist im vorliegenden Falle entschieden *Nephila maculata.* Der Name *Aranea pilipes* Fabr. ist sogar dermaßen in Vergessenheit geraten, daß H. Lucas 1858 eine ganz andere Art der Gattung, eine afrikanische Art *Nephila pilipes* genannt hat, natürlich zu Unrecht, da ein einmal verwendeter Name nicht für eine andere Art der Gattung benutzt werden darf.

Im Jahre 1799 beschrieb J. J. Labillardière eine *Nephila*-Art als *Aranea edulis* von Neu-Caledonien (Relation du voyage à la recherche de la Pérouse T. II, 1799, p. 240, pl. XII, fig. 4). — Später hat sich herausgestellt, daß auf Neu-Caledonien zwei Arten vorkommen, die sich namentlich dadurch unterscheiden, daß sich bei der einen vorn in der Mitte des Sternums ein starker Höcker befindet. Dem ersten Autor lagen wahrscheinlich beide Arten vor. — In einem solchen Falle hat über die Frage, welcher der beiden Arten der ursprüngliche Name verbleiben soll, derjenige zu entscheiden, der den Unterschied erkennt und damit die ursprüngliche Form aufteilt. Dieser Autor war in unserem Falle T. Thorell. Er übertrug 1875 den Namen *Nephila edulis* auf die Art ohne Sternalhöcker (Proc. Zool. Soc. London Vol. 1875 p. 132).

Im Jahre 1804 unterscheidet P. A. Latreille zwei *Nephila*-Arten aus dem indoaustralischen Gebiet unter den Namen *Aranea pilipes* und *Ar. plumipes* (Histoire naturelle des Crustacés et Insectes T. VII, 1804, p. 274 f.). Die erste, die aus Bengalen stammte, wird von Latreille — in entschieden zutreffender Weise — mit der Fabriciusschen *Aranea pilipes* identifiziert, obgleich Latreille kein junges, sondern ein ausgewachsenes Weibchen vor sich hatte. — Man kann zweifelhaft sein, ob die Art nicht nach dieser Identifizierung den Namen *pilipes* tragen muß, zumal da Latreille sagt: „L'araignée tachetée de Fabricius n'en est, je crois, qu'um variété." Rechtfertigen ließe sich die Beibehaltung des Namens *pilipes* wohl und wenn ich in meiner Wahl vollkommen frei wäre, würde ich entschieden den Namen *pilipes* für die Art wählen, obgleich er von Fabricius der Jugendform gegeben ist. Da aber inzwischen der andere Fabriciussche Name *maculata* völlig eingebürgert ist, fragt sich doch, ob sich nicht auch die Wahl dieses Namens nach den internationalen Regeln verteidigen lasse. Und diese Frage muß bejaht werden. Latreille spricht die Ansicht, daß beide Arten identisch sind, doch nur als Vermutung, nicht als feste Überzeugung aus. Er nennt von der *A. maculata* nicht einmal den wissenschaftlichen Namen. — Die *Aranea longipes*, die, wie ich oben schon hervorhob, ebenfalls sicher identisch ist, hält Latreille für eine nahe verwandte, aber, wie aus seinen Worten hervorgeht, verschiedene Art.

Die zweite Latreillesche Art, die er *Aranea plumipes* nennt, stammt nach seiner Angabe von den Inseln der Südsee. Diese Angabe ist etwas unbestimmt. Man muß mit allen Inseln der Südsee, auch mit Neu-Caledonien, Neu-Guinea usw. rechnen. — Die von Latreille angegebene Spitze vorn auf dem Sternum schließt bestimmte Formen aus. Die andern Angaben lassen sich auf keines der mir vorliegenden Stücke vereinigen. Lege ich mehr Wert auf die Farbe der Beine und die starke Behaarung am Ende der Vorderschienen, so hätte Latreille die gemeine australische, auch auf vielen kleineren Inseln vorkommende Art vor sich gehabt. Bei dieser finde ich das Sternum aber nie schwarz. Trotzdem identifiziere ich die

Art, weil die Farbe des Sternums bei allen *Nephila*-Arten mehr oder weniger variiert, namentlich aber deshalb, weil bei schlecht konservierten Stücken von allen Arten der Gattung das Sternum völlig dunkel erscheinen kann, und weil Walckenaer, der 1805 angibt, daß sich das Latreillesche Stück im Muséum d'Histoire naturelle befinde, dasselbe also doch wohl gesehen haben muß, es 1841 mit einer Art identifiziert, der er glänzend rote Höcker auf dem Sternum zuschreibt. — Auf den Inseln des großen Ozeans, die Walckenaer als Heimat des Latreilleschen Stückes angibt, kennen wir, wenn wir von Neu-Guinea, den benachbarten Inseln und Neu-Caledonien absehen, bisher nur zwei Arten, nämlich *N. maculata*, die wegen ihres gestreckten Hinterleibes und wegen des Fehlens des Sternalhöckers nicht in Frage kommen kann, und die Art der Tongo-, Fidji- und Samoa-Inseln, welche ebensowenig in Frage kommt, weil sie nicht nur eine rotbraun gefleckte Brust, sondern stets auch scharf hell geringelte Beine besitzt — (während bei der Art von Neuholland die Ringelung oft völlig fehlt) — die also noch ein Merkmal mehr besitzt, welches die Identifizierung erschwert. Auf die Farbe der Beine müssen wir sogar einen weit höheren Wert legen, als auf die Farbe des Sternums, da sie bei schlecht konservierten Stücken wenig verändert zu sein pflegt. — Es mag übrigens erwähnt werden, daß bei allen mir vorliegenden Stücken der genannten australischen Art nicht das Ende der Vorderschienen selbst, sondern ein Ring unmittelbar vor dem Ende stark behaart ist, daß aber andererseits auch die stark entwickelten Dorsalhöcker des Cephalothorax für die Identifizierung der Latreilleschen Beschreibung mit dieser gemeinen australischen Art sprechen. Bis der Nachweis erbracht wird, daß es eine andere Art gibt, die der Latreilleschen Beschreibung genau entspricht, müssen wir jene gemeine australische Art *Nephila plumipes* nennen.

Im folgenden Jahre erschien C. A. Walckenaers Tableau des Aranéïdes, Paris 1805, eine Schrift, die zwar keine Beschreibungen enthält, die aber doch in bezug auf Neubenennungen berücksichtigt werden muß, weil auf Beschreibungen und Abbildungen verwiesen wird. — Seine *Epeira chrysogaster* (l. c. p. 53) hält Walckenaer für identisch mit *Aranea pilipes* Latreille, aber für verschieden von *Aranea pilipes* Fabricius. *Epeira chrysogaster* ist demnach ein neues Synonym von *Nephila maculata*, was sich aus seiner späteren Beschreibung auch als zutreffend erweist. *Aranea maculata* und *Ar. longipes* führt der Verfasser, ebenso wie *Ar. pilipes* Fabricius, als zweifelhafte Arten auf. Eine schon 1765 von Albertus Seba ohne Namen veröffentlichte Art (Locupletissimi rerum naturalium thessauri accurata descriptio T. IV, p. 100, pl. 99 fig. 9) aus Ostindien stellt Walckenaer ebenfalls zu den unsichern Arten und nennt sie *Aranea Sebae*. Da die Figur Sebas sofort erkennen läßt, daß der Autor *Nephila maculata* vor sich hatte, ist *Ar. Sebae* ein weiteres Synonym der Art.

Im Jahre 1815 wurde von W. E. Leach (Zoological Miscellany Vol. II, London 1815, p. 133) für *Aranea maculata* Fabr. die Gattung *Nephila* aufgestellt.

Im Jahre 1827 beschrieb P. P. King (Narrative of a survey of the intertropical and western coasts of Australia, London 1827, T. II p. 468) eine Art mit geringelten Beinen aus Neu-Holland. Walckenaer hält die Beschreibung 1841 (in seiner Hist. nat. Ins. Apl. II, p. 502) für unzureichend. Mir ist nur eine Art mit oft geringelten Beinen von den Küsten Neu-Hollands bekannt. Es ist diejenige Art, die

Latreille nach der obigen Auseinandersetzung *Aranea plumipes* genannt hat. Der Kingsche Name *Epeira Cunninghamii* ist also ein Synonym dieser Art.

Im Jahre 1839 beschrieb C. L. Koch (Die Arachniden Bd. 6, S. 136, fig. 528) eine zur Gattung *Nephila* gehörende Art unbekannter Herkunft unter dem Namen *N. fuscipes*. Wir erkennen in dieser Art sofort wieder die *Aranea maculata* Fabricius. Es ist die Varietät ohne helle Rückenbänder des Abdomens, aber mit hellen Bauchflecken.

In seiner Histoire naturelle des Insectes, Aptères T. II beschrieb Walckenaer 1841[1]) fünf zur Gattung *Nephila* zu rechnende Tiere unseres Gebietes. Walckenaers *Epeira Doreyana* aus Neu-Guinea (p. 100) müssen wir im Anschluß an Thorell (Ann. Mus. Civ. Genova Vol. 17, 1881, p. 146) für eine Varietät von *Nephila maculata* halten. Das Berliner Museum besitzt Exemplare von Neu-Guinea, welche der Walckenaerschen Beschreibung fast genau entsprechen. — Auch *Epeira caliginosa* von den Marianen kann wohl nichts anderes als *Nephila maculata* sein, zumal da auf den Marianen, soweit bekannt, nur diese Art vorkommt. — Auch *Epeira tetragnathoides* von der Insel Tongatabou dürfte, wie schon L. Koch (Arachniden Australiens S. 169) richtig annimmt, zur Gattung *Nephila* gehören. Sie dürfte eine Jugendform sein, und da nach unserm jetzigen Wissen nur eine Art auf den Tonga-inseln vorzukommen scheint, kann diese den Namen *tetragnathoides* tragen, wiewohl von Walckenaer drei Seiten später auch dem erwachsenen Weibchen derselben Art ein Name, und zwar der Name *Epeira Durvilla* (p. 103) gegeben ist. Da weder der eine noch der andere Name eingebürgert ist, wählte ich in meiner vorläufigen Mitteilung (Zool. Anz. Bd. 37, 1911, S. 276) den ersteren und will diesen auch hier beibehalten. — Eine fünfte Art *Epeira antipodiana* (p. 93) soll nach Walckenaer von Neu-Seeland stammen und von Quoy et Gaymard gesammelt sein. Da jedoch inzwischen auf Neu-Seeland keine *Nephila* wieder gefunden ist — die von Urquhart als *Nephila argentata* beschriebene Art gehört nicht in die Gattung — und da wir nicht annehmen dürfen, daß ein so großes und auffallendes Tier den neueren Beobachtern dort entgangen sein sollte, muß es uns als sicher erscheinen, daß eine Verwechslung der Herkunft vorliegt. Die Walckenaersche Beschreibung — die schwarzen Beine, die rot-gefleckte Brust, das kurze Abdomen — paßt nur auf eine der mir bekannten Arten und auf diese vorzüglich. Diese Art besitzt, abgesehen von den genannten Merk-malen, die von Walckenaer angegebene Größe (etwa 34 mm) und ebenso die beiden starken Höcker auf dem Cephalothorax. Freilich ist der Ausdruck „velus" für die Beine beinahe etwas übertrieben, es sei denn, daß dem Autor ein nicht ganz reifes Stück vorgelegen hätte. Jedenfalls kann uns auch diese Angabe in unserer Identifizierung nicht beirren. Die Art muß also, obgleich sie in Ostasien vor-kommt, den Namen *antipodiana* führen, bis von Neu-Seeland eine Art bekannt wird, die der Beschreibung ebenfalls entspricht und doch von der ostasiatischen Form verschieden ist, was ich für ausgeschlossen halten muß.

Im Jahre 1847 beschrieb A. Adams eine *Nephila* mit gelbem Schienenringe und gelber Schenkelunterseite als *Nephila ornata* von Singapore (Ann. Mag. nat. Hist. Vol. 20, p. 291). Soweit ich urteilen kann, scheint dem Autor nur eine

---

[1]) Die auf dem Titelblatt gegebene Jahreszahl 1837 ist unrichtig, denn auf S. 99 ist C. L. Koch Arachn. Bd. 6, 1839, genannt und im Suppl. S. 438 ist vom Febr. 1841 die Rede.

auffallende Farbenvarietät von *Nephila maculata* vorgelegen zu haben. Jedenfalls finden wir in der Beschreibung keinen Formunterschied und außerdem steht fest, daß auffallende Farbenabweichungen bei *N. maculata* vorkommen.

In den Additions zu seiner Hist. nat. Ins. Apt. beschreibt Walckenaer 1849 (T. IV, p. 471) noch eine weitere *Nephila*-Art unter dem Namen *Epeira Vitiana,* eine Art, die nach Angabe des Verfassers zugleich auf den Salomonsinseln und auf der Insel Viti vorkommen soll. Die Beschreibung soll nach einem Stück von der Insel Viti entworfen sein. — Die *Epeira Vitiana* bringt mich in eine schwierige Lage. Unser Museum besitzt nämlich von den Vitiinseln nur die oben schon als *Nephila tetragnathoides* bezeichnete Art. Von den Salomonsinseln sind gar keine *Nephila*-Exemplare vorhanden. Nach Pocock (Ann. Mag. nat. Hist. Ser. 7, Vol. 1, p. 460) sollen auf den Salomonsinseln dieselben Arten vorkommen, die ich im Bismarck-Archipel und auf Neu-Guinea fand. — Die Walckenaersche Beschreibung ist recht gut. Sie entspricht aber weder der bekannten Fidjiinsel-Form, noch den beiden Formen des Bismarck-Archipels, sondern — und zwar bis in alle Einzelheiten hinein — einer Art, die unser Museum von Celebes und Timor besitzt und die Thorell *Nephila wallacei* genannt hat: Die wohlentwickelten Höcker auf dem Cephalothorax und am Sternum sind in der Beschreibung ausdrücklich erwähnt, die Beine sind braunschwarz und das Sternum ist einfach braun genannt. — Sollte vielleicht eine Verwechslung des Fundortes vorliegen? — Da die Art von Walckenaer erst im Nachtrag beschrieben wird, ist anzunehmen, daß sie nicht von der Voyage de l'Astrolabe 1826—29, sondern von der Voyage au Pole Sud 1837—40 heimgebracht ist. Der Entomologe dieser Expedition sammelte zwar auf den Viti- und Salomonsinseln, aber auch auf der Insel Timor. Eine Verwechslung ist also keineswegs ausgeschlossen. Anders als durch Annahme einer solchen Verwechslung lassen sich aber die vorliegenden Tatsachen nicht in Einklang bringen, und ich bin nach den internationalen Regeln gezwungen, den Namen auch für eine Art zu wählen, für die er unzutreffend ist.

Im Jahre 1857 beschrieb C. L. Doleschall in seinem ersten Beitrag zur Kenntnis der Arachniden des indischen Archipels (Naturk. Tijdschr. Nederl. Indie Deel 13, 3. ser. D. 3, S. 412 f.) drei *Nephila*-Arten unter den Namen *Epeira (Nephila) Walckenaeri, penicillum* und *imperialis,* alle von Amboina. Sein zweiter Beitrag, der 1859 erschien und mit Tafeln versehen ist (Acta Soc. Sci. Indo-Neerlandiae Vol. 5, S. 27 ff.), enthält von den drei neuen Arten nur noch eine, nämlich *Epeira (Nephila) imperialis.* Da diese Art durch ein schwarzes Sternum mit starkem Höcker am Vorderrande ausgezeichnet sein soll, kann es sich nur um die gemeine, von den Molukken bis Neu-Guinea verbreitete Art handeln. Statt der beiden anderen Arten finden wir in dem zweiten Beitrag die Walckenaersche *Epeira chrysogaster* als häufige Art genannt. Nur auf den Tafeln I und II und auf S. 28 des Textes hat sich der Name *Nephila Walckenaeri* noch erhalten, und wir müssen wohl annehmen, daß Doleschall schließlich beide Arten mit *Epeira chrysogaster* vereinigte. In der Tat lassen sich beide nicht aufrecht erhalten, sondern müssen im Anschluß an Thorell (Ann. Mus. civ. Genova Vol. 17, 1881, p. 145 ff.) mit *Nephila maculata* vereinigt werden, die zweite als die Jugendform. Drei Arten werden in dem zweiten Beitrag neu beschrieben. Auch diese drei sind nicht von

N. maculata verschieden. *Epeira Kuhlii* ist eine Varietät mit fast ganz roten Beinen; *Epeira Hasselti* ist ein altes *E. harpyia*, ein halbwüchsiges Tier.

Im Jahre 1864 beschrieb J. Blackwall eine *Nephila ornata* aus Ostindien. Da derselbe Name schon einmal 1847 von Adams, ebenfalls an eine ostindische Form, vergeben ist, ist er unzulässig und eine Deutung der Art überflüssig. Wahrscheinlich handelt es sich um *N. antipodiana*, und zwar, wie der Verfasser selbst annimmt, um ein junges Tier.

Im Jahre 1867 beschrieb L. Koch eine *Nephila*-Art unter dem Namen *N. venosa* von Brisbane in Australien (Verh. zool.-bot. Ges., Wien, Bd. 17, S. 183). Sie ist identisch mit derjenigen Art, für welche ich, wie oben ausgeführt wurde, den Namen *plumipes* Latreille glaube aufrecht erhalten zu müssen.

Die im Jahre 1869 von F. Stoliczka beschriebene *Nephila angustata* und seine *Epeira* (*Nephila?*) *cicatrosa* (Journ. Asiat. Soc. Bengal. Vol. 38, p. 241) gehören in eine andere Gattung.

Im Jahre 1871 erschien das erste Heft der L. Kochschen „Arachniden Australiens" mit 12 Arten der Gattung *Nephila*, von denen 10 neu beschrieben sind. Ich kann in diesen 12 Arten nur 5 unterscheidbare Formen erkennen, da sie meist auf Farben- und Größenunterschieden begründet sind und sich entweder als Farbenvarietäten oder als verschiedene Altersstufen erweisen. Daß die Behaarung der Beine bei den jungen Tieren oft völlig anders ist als beim ausgewachsenen Tiere, habe ich schon wiederholt hervorgehoben. Als identisch muß ich *Nephila venosa*, *N. victorialis*, *N. nigritarsis* und *N. flagellans part.* ansehen. Viele von den Exemplaren des Berliner Museums stellen Übergänge zwischen den Kochschen Formen dar. Auch der von L. Koch angegebene Unterschied in der Form der Vulva bietet kein konstantes Merkmal. Ich wähle für die betreffende Art den Latreilleschen Namen *plumipes* als den ältesten. — Als verschieden erweist sich die Form von den Tonga-, Fidji- und Samoainseln. Der Hintermetatarsus ist bei dieser Art dicker und die Muskeleindrücke hinten am Bauche des Abdomens sind einander näher gerückt. Auch die Länge der Hinterschiene ist im Verhältnis zur Länge des Cephalothorax geringer. Statt des L. Kochschen Namens *Nephila prolixa* muß die Art aber einen der beiden Walckenaerschen Namen tragen und von diesen habe ich in meiner vorläufigen Mitteilung (Zool. Anz. Bd. 37, S. 276) bereits *N. tetragnathoides* ausgewählt. — Die *Nephila imperatrix* L. Kochs ist dieselbe Art, welche schon 1799 von Labillardière als *Aranea edulis* beschrieben wurde. — Die anderen Arten: *Nephila fuscipes*, *N. pecuniosa*, *N. aurosa*, *N. procera*, *N. sulphurosa* und *N. tenuipes*, sind sämtlich nicht von *N. maculata* verschieden; die vier letzteren sind verschiedene Altersstufen. Nur *Nephila pecuniosa* ist, wie es scheint, eine konstante, auf den Philippinen zugleich mit der Stammform vorkommende Unterart oder Varietät. Es wäre das also der einzige von den 12 Artnamen, der wenigstens als Unterartname beibehalten werden kann.

O. P. Cambridge gibt in demselben Jahre (1871) eine gute Beschreibung und Abbildung beider Geschlechter von *Nephila maculata* (Proc. Zool. Soc. London 1871, p. 620, Pl. 49, Fig. 3 und 4).

Im Jahre 1875 beschrieb Thorell eine *Nephila Labillardierii* von Neu-Caledonien (Proc. Zool. Soc. London 1875, p. 130). Er gibt eine ausführliche Beschreibung,

aber keine Unterschiede von den L. Kochschen Arten und ich kann keinen Artunterschied seiner Art von der L. Kochschen *N. victorialis* aus seiner Beschreibung herausfinden. — Im Jahre 1897 führt E. Simon die L. Kochsche *N. victorialis* tatsächlich als auf Neu-Caledonien sehr häufig vorkommend an, ohne sich freilich um die Thorellsche *N. labillardierii* zu kümmern (Ann. Soc. ent. France, T. 66, p. 272). Ich identifiziere deshalb die Thorellsche mit der L. Kochschen Art und gebe ihr den älteren Namen *plumipes*.

Eine gute und neue Art ist die 1877 durch L. Koch von Japan beschriebene *Nephila clavata* (Verh. zool.-bot. Ges., Wien, Bd. 27, S. 741).

In den beiden Arten *Nephila Wallacei* und *N. Piepersii*, welche Thorell 1877 von Celebes und Macassar beschrieben hat (Ann. Mus. civ. Genova Vol. 10, p. (109) 449 ff.), erkenne ich nur zwei Varietäten derselben Art, und zwar derjenigen Art, der ich, wie oben gezeigt wurde, den wenig zutreffenden Walckenaerschen Namen *N. vitiana* geben zu müssen glaube.

Gleichfalls im Jahre 1877 veröffentlichte E. Simon eine Arbeit über ein Spinnenmaterial von den Philippinen (Ann. Soc. ent. France, sér. 5. T. 7. p. 82). Von der *Nephila maculata* war vereinzelt auch die Varietät mit roten Schienen gefunden. Simon nennt sie *N. Hasseltii* Dol. Die *N. pecuniosa* möchte er ebenfalls nur für eine Varietät von *N. maculata* halten. Neu beschreibt er *N. baeri*. Sie ist identisch mit der *Epeira antipodiana* Walckenaers; jedenfalls finde ich keinen Unterschied.

Im Jahre 1881 beschreibt T. Thorell die Walckenaersche *Epeira antipodiana* noch einmal unter dem Namen *Nephila Holmerae* (Ann. Mus. civ. Genova, Vol. 17, p. 141 f.). Sein Exemplar stammte von Bangkok. Doleschalls *Epeira imperialis* beschreibt der Autor (a. a. O. S. 142) unter dem Namen *Nephila Laurinae* nach zwei Exemplaren von Ternate. Die Thorellsche *Nephila imperialis*, bei der auf eine frühere Beschreibung verwiesen wird, ist ebenfalls Walckenaers *Epeira antipodiana*. Thorell sagt selbst, daß seine *Nephila Holmerae* mit *N. imperialis* nahe verwandt sei, ohne jedoch einen Artunterschied hervorzuheben, und ich finde in seiner ausführlichen Beschreibung kein Merkmal genannt, welches die artliche Abtrennung rechtfertigen könnte. — Bei der *Nephila maculata* wird eine neue Varietät *annulipes* aufgestellt, bei welcher die Schienen aller Beine nahe der Basis mit einem braungelben Ringe versehen ist. — Da dem Autor die Altersunterschiede der Art noch nicht bekannt sind, werden auch die Doleschallschen Arten, *Hasseltii, Walckenaerii* und *penicillum*, als Varietäten der *Nephila maculata* aufrecht erhalten.

Die *Nephila argentata (argentatum)*, welche Urquhart 1887 von Neu-Seeland beschreibt (Trans. New Zealand Institute Vol. 19 p. 92), ist, wie schon oben hervorgehoben wurde, keine *Nephila*. — Ebenso gehört *Nephila velicina*, welche Keyserling in demselben Jahre von den Salomonsinseln beschreibt, nicht in diese Gattung (Die Arachniden Australiens Teil 2, S. 216). — Die Keyserlingsche *Nephila insularis* von den Loyaltyinseln (a. a. O. S. 215) ist sicher mit unserer *Nephila plumipes* Latr. identisch. Der Autor macht auch gar nicht den geringsten Versuch, die Art andern Arten gegenüber zu rechtfertigen. Die Herkunft von einer neuen Insel genügt ihm, sie neu zu benennen.

Im Jahre 1896 beschrieb W. J. Rainbow aus New South Wales drei *Nephila*-Arten als *N. Fletcheri*, *N. Edwardsii* und *N. ventricosa* (Proc. Linn. Soc. New South Wales 2. Ser., Vol. 10, p. 347). Mit den Beschreibungen läßt sich nicht viel anfangen, da sie mit seinen Abbildungen nicht übereinstimmen. Da Rainbow überdies nicht angibt, wie sich seine Arten von den L. Kochschen unterscheiden, steigert sich die Schwierigkeit noch mehr. Sollen wir die Beschreibungen oder die Abbildungen für falsch halten? Das Sternum nennt Rainbow bei *N. Fletcheri* „uneven", bei *N. Edwardsii* „tubercular". Bei *N. ventricosa* sagt er über die Skulptur des Sternums gar nichts. Dürfen wir daraus entnehmen, daß *N. Edwardsii* vorn auf dem Sternum den starken, fast spitzen Höcker besitzt? Nach der Färbung der Beine halte ich die drei Formen für identisch mit L. Kochs *Nephila nigritarsis*, *venosa* und *flagellans* und muß sie demnach alle drei für identisch mit der Latreilleschen *Aranea plumipes* halten.

In dem folgenden Bande derselben Zeitschrift beschreibt derselbe Autor zwei weitere Arten, eine *Nephila ornata* von Sydney und eine *Nephila picta* von Condobalin. — Der Name *N. ornata* ist schon zweimal vergeben und schon aus diesem Grunde unzulässig. Bei beiden Arten ist übrigens wieder auf frühere Arten keine Rücksicht genommen und wieder stimmen Beschreibung und Abbildung nicht überein. Wir müssen uns also auch mit diesen „Arten" so gut wie möglich abfinden. Da Rainbow das Sternum bei der zweiten Art wieder „uneven" nennt und bei der ersten nicht das Gegenteil behauptet, identifiziere ich beide wie die drei früheren mit *N. plumipes*.

Aus demselben Jahre stammt die Beschreibung einer australischen Art *Nephila eremiana* von Hogg (Report on the Work of the Horn Scientific Expedition te Central Australia II Zoology, p. 318). Hogg vergleicht seine Art mit *Nephila imperatrix*. Die Merkmale, die er aber für Unterscheidungsmerkmale von jener Art hält, treffen, wie die L. Kochsche Beschreibung zeigt, auch für dessen Art zu. Hogg muß also falsch bestimmte Stücke von jener Art vor sich gehabt haben und wir müssen seine Art mit der *N. imperatrix* und demnach, wie schon früher gezeigt wurde, mit *N. edulis* identifizieren. Wie Hogg die Art mit *N. victorialis* und *N. nigritarsis* in Parallele bringen konnte, ist mir unklar. Beide unterscheiden sich ja sofort durch das Fehlen des spitzen Höckers vorne auf dem Sternum.

Im Jahre 1898 beschreibt T. Thorell eine *Nephila limbata* von Birma. Ich finde in der Beschreibung keinen Unterschied von *Nephila clavata* und da auch Thorell selbst seine Art mit keinem Worte von der Kochschen unterscheidet, muß ich beide für identisch halten.

Im Jahre 1900 beschrieb R. J. Pocock eine Unterart der *Nephila nigritarsis* unter dem Namen *insulicola* von Christmas-Island (südlich von Java) (in: C. W. Andrews, A Monograph of Christmas-Island indian Ocean, London 1900, p. 160). Als Unterscheidungsmerkmal gibt er an, daß das Sternum schwarz sei und da ihm mehrere Exemplare vorlagen, darf man wohl annehmen, daß das Merkmal einige Konstanz besitzt, vorausgesetzt, daß die schwarze Farbe nicht durch die Art der Konservierung bedingt war. Nehmen wir an, daß die Pocockschen Stücke und das Latreillesche Stück gut konserviert waren und wirklich ein schwarzes Sternum besaßen, so hätte Pocock die echte *Aranea plumipes* vor sich gehabt und wir dürften vielleicht annehmen,

daß auch das Latreillesche Stück von derselben Insel stammte. Weiteres Material von der Insel wird die Frage aufklären. — Eine Verwechslung mit der auf Java häufigen *Nephila antipodiana* scheint ausgeschlossen, da Pocock diese Art in demselben Jahre unter dem Namen *N. imperialis* aus Britisch-Indien beschreibt (in: W. T. Blanford, The Fauna of British-India, Arachnida, London 1900, p. 218).

Im Jahre 1901 beschreibt E. Simon von der Halbinsel Malacca eine neue Varietät der *Nephila maculata* unter dem Namen *jalorensis*. Dieselbe scheint sich nur wenig von der Thorellschen Varietät *annulipes* zu unterscheiden. Seine *Nephila baeri* betrachtet Simon jetzt als Synonym von *N. imperialis* (Proc. Zool. Soc. London, 1901, II, p. 58).

Derselbe Autor beschrieb im Jahre 1906 eine *Nephila obnubila* aus Indien und bezeichnet sie als der *N. clavata* nahestehend (Ann. Soc. ent. France T. 75, p. 308). Ich finde die von Simon gegebenen Unterscheidungsmerkmale nicht konstant und möchte mit Pocock (Fauna of British India trachnida, 1900, p. 218) annehmen, daß die indischen Tiere von den japanischen nicht artlich verschieden sind. Die Stücke, welche Pocock aus Indien besaß, stimmen, wie seine Beschreibung zeigt, nicht mit den Simonschen Stücken aus Indien überein.

Eine *Nephila maculata Novae-Guinea*, welche E. Strand 1906 als neue Varietät aus Neu-Guinea beschrieb (Jahrb. nass. Ver. Naturk. Jahrg. 59 p. 261 f.), ist offenbar nichts anderes als ein unreifes Tier der Art.

Nach dieser historischen Auseinandersetzung ergibt sich für die mir bekannten indoaustralischen Arten folgende Synonymie.

Nephila maculata,

longipes 1781 (non 1775), *maculata* 1793, *pilipes* 1793, 1804, *chrysogaster* 1805, *sebae* 1805, *fuscipes* 1839, *doreyana* 1841, *caliginosa* 1841, *ornata* 1847, *walckenaeri* 1857, *penicillum* 1857, *kuhli* 1859, *hasselti* 1859, *harpyia* 1859, *pecuniosa* 1871, *aurosa* 1871, *procera* 1871, *sulphurosa* 1871, *tenuipes* 1871, *annulipes* 1881, *jalorensis* 1901, *novaeguineae* 1906, *submaculata* (?) 1906, *malagassa* (?) 1907.

Nephila clavata,

clavata 1877, *limbata* 1898, *obnubila* 1906.

Nephila edulis,

edulis 1799, *imperatrix* 1871, *eremiana* 1896.

Nephila plumipes,

plumipes 1804, *cunninghamii* 1827, *venosa* 1867, *victorialis* 1871, *nigritarsis* 1871, *flagellans* 1871 (part.?), *labillardieri* 1875, *insularis* 1887, *fletcheri* 1896, *edwardsii* 1896, *ventricosa* 1896, *ornata* 1896 (non 1847), *picta* 1896, *insulicola* 1900.

Nephila tetragnathoides,

tetragnathoides 1841, *durvilla* 1841, *prolixa* 1871, *flagellans* 1871 (part.).

Nephila antipodiana,

antipodiana 1841, *ornata* 1864 (non 1847), *baeri* 1877, *holmerae* 1881, *imperialis* 1901.

Nephila vitiana,

vitiana 1849, *wallacei* 1877, *piepersii* 1877.

Nephila imperialis,

imperialis 1857, *laurinae* 1881.

b) Die Benennung der afrikanisch-madagassischen *Nephila*-Arten.

Die erste Beschreibung einer afrikanischen *Nephila*-Art tritt uns — im Gegensatz zur Literatur über die indoaustralischen Arten — erst im Jahre 1833 entgegen. Es war J. Blackwall, der uns die erste Art unter dem Namen *Nephila Turneri* von der Goldküste beschrieb (London Edinb. Philos. Mag. Vol. 3, 1833, p. 350). Die Art ist, wie die für die damalige Zeit vorzügliche Beschreibung erkennen läßt, identisch mit einer Art, die H. Lucas später als *N. femoralis* beschrieb und die seitdem von den verschiedensten Autoren *N. femoralis* genannt ist. Der Name *N. turneri* hat aber die Priorität und muß nach den internationalen Regeln angewandt werden. Es liegt auch nicht der geringste Grund vor, die vorzügliche Beschreibung Blackwalls zu ignorieren.

Im Jahre 1841 beschrieb Walckenaer (Histoire naturelle des Insectes. Aptères T. II, p. 94) zwei Arten der Gattung aus unserm Gebiete, eine als *Epeira inaurata* von der Insel Mauritius, die andere als *Epeira senegalensis* vom Senegal. Die erstere wird 1863 von A. Vinson (Aranéides des Iles de la Réunion, Maurice et Madagascar, Paris 1863, p. 183 et 187) einer zweiten Art gleicher Herkunft, *Epeira nigra*, gegenübergestellt. Vinson gibt scharfe Farbenunterschiede an und beschreibt für die beiden Arten auch verschiedene Männchen. Trotzdem kann ich im Anschluß an E. Simon (Ann. Soc. ent. France T. 66, 1897, p. 277) beide Formen nicht für verschiedene Arten halten, muß vielmehr die *E. inaurata* für das unreife, die *E. nigra* für das reife Tier ansehen. Das Männchen, welches Vinson der *E. inaurata* zuteilt, ist offenbar ein unreifes Tier und ebenso macht das Weibchen seiner *E. inaurata* durchaus einen unreifen Eindruck. Das Berliner Museum besitzt leider nur reife Stücke, also Stücke der *E. nigra*. Die unreifen Stücke anderer *Nephila*-Arten zeigen aber ebenso bedeutende und sehr ähnliche Unterschiede. Die zweite Form dürfte also als Art unhaltbar sein. Simon gibt keine weitere Begründung seiner Identifizierung. Wahrscheinlich lag ihm ein umfangreiches Material vor. — Auf einen Punkt hat er aber nicht geachtet, nämlich darauf, daß die Beschreibung, welche Walckenaer von einer Art unbekannter Herkunft, unter dem Namen *Epeira geniculata* (l. c. p. 96) gibt, wohl nichts anderes sein kann als die reife *Epeira inaurata*. Die Beschreibung paßt durchaus auf diese und auf keine andere der mir bekannten Arten. — Können wir die Identifizierung der beiden Walkenaerschen Arten nicht von der Hand weisen, so fragt sich nun, welchen der beiden gleich alten Namen die Art tragen muß. — Früher hätte man vielleicht den dem reifen Tiere gegebenen Namen gewählt. Ich wähle ihn nicht, obgleich ich nach den internationalen Nomenklaturregeln das Recht dazu hätte. Ich ziehe vielmehr den eingebürgerten Namen des unreifen Tieres vor. — Die *Epeira senegalensis* identifiziere ich, im Anschluß an frühere Autoren, mit derjenigen westafrikanischen Art, welche sich — wohl in allen Fällen — durch eine mehr oder weniger ausgebreitete hellgelbe Färbung des Sternums auszeichnet. Da Walckenaer

die gelbe Farbe des Sternums nicht erwähnt, hatte er wahrscheinlich ein schlecht konserviertes Stück vor sich. Bei schlechter Konservierung erscheint nämlich das Sternum oft fast völlig schwarz. An den Schienen des 1. und 2. Beinpaares nennt Walckenaer einen gelben Ring und ebenso nennt er die Schenkel des 3. und 4. Beinpaares gelb. Das sind Farbenmerkmale, die nur bei einer der mir bekannten Arten zutreffen.

Im Jahre 1858 beschrieb A. Lucas vier Arten der Gattung aus West-Afrika (in: J. Thomson, Archives entomologiques T. 2, p. 411—18). Seine erste Art identifiziert er fälschlich mit einer von Walckenaer (unter dem Namen *Epeira chrysogaster* aus Ostindien beschriebenen Art). E. Simon hat 1887 zuerst auf den Unterschied der beiden Arten hingewiesen und die westafrikanische Art *Nephila lucasi* genannt (Ann. Soc. ent. France Sér. 6, T. 7, p. 270). Unter diesem Namen wird die Art jetzt gewöhnlich aufgeführt. Wir werden indessen sehen, daß der Name nicht haltbar ist. — Die zweite Art, die Lucas *Epeira Aubryi* nennt, ausgezeichnet durch ein gelbes Sternum, einen gelben Ring der Schienen des 1. und 2. Beinpaares und gelbe Schenkel des 3. und 4. Beinpaares, ist identisch mit *Nephila senegalensis*. Die dritte Art, *Epeira femoralis*, ist, wie schon oben hervorgehoben wurde, identisch mit *Nephila turneri*. Die vierte Art endlich war bis dahin noch unbeschrieben und sie würde den Artnamen *pilipes* tragen können, wenn nicht Fabricius diesen Namen schon 1793 an eine ostindische *Nephila*-Art vergeben hätte, eine Art, die später (1805) von Walckenaer zur Gattung *Epeira* gezogen wurde. Unter diesen Umständen ist nach den internationalen Nomenklaturregeln der Name *Epeira pilipes* für eine andere Art unzulässig. — Wir werden gleich auf diese Art zurückkommen.

Im Jahre 1859 veröffentlichte T. Thorell von drei Arten aus Südafrika (Caffraria) eine vorläufige Diagnose (Öfvers. Akad. Förh. Årg. 16, 1859, p. 299), um sie dann 1868 (Fregatten Eugenias Resa, Zool. Arachn. p. 33f.) genauer zu beschreiben. Die erste Art, *Nephila fenestrata*, steht der von Lucas im Jahre vorher aus Westafrika als *Epeira pilipes* beschriebenen Art äußerst nahe. Unser Museum besitzt Stücke aus Südafrika, die der Thorellschen Beschreibung vollkommen entsprechen. Dieselben unterscheiden sich von der im übrigen Afrika weit verbreiteten Form durch die größere Ausdehnung der hellen Zeichnung an der Bauchseite des Abdomens. Auch ein Formmerkmal glaube ich in der verschiedenen Behaarung der Vulva erkannt zu haben. Da aber in bezug auf dieses Unterscheidungsmerkmal Übergänge vorzukommen scheinen, möchte ich beide nur als verschiedene Unterarten einer Art bezeichnen. Die Art muß dann den Namen *N. fenestrata* führen. — Die zweite Thorellsche Art, *Nephila annulata*, scheint in demselben Verhältnis zu *N. senegalensis* zu stehen, wie *N. fenestrata* zu *Epeira pilipes* Lucas. Nur Farbenunterschiede der Beine lassen sich mit Sicherheit erkennen. Ich betrachte sie deshalb als Unterart von *N. senegalensis*. Die Thorellsche Beschreibung entspricht übrigens nicht genau denjenigen Exemplaren, welche unser Museum aus verschiedenen Teilen Südafrikas besitzt. Die Ringelung der Beine ist bei unsern Stücken gelb, während sie von Thorell mit dem Worte „testaceus“ ausgedrückt wird; das Sternum ist bei unsern Stücken mehr oder weniger gelb gefärbt, während bei Thorell von einer gelben Färbung auf dem Sternum nicht die Rede ist. Es mag sein, daß Unterschiede in dieser Richtung wirklich vorkommen. Vorderhand aber möchte ich die Differenzen

darauf zurückführen, daß die Exemplare, welche Thorell vorlagen, vielleicht bei der Konservierung in der Färbung gelitten hatten. — Der dritten Thorellschen Beschreibung — in der späteren Arbeit finden wir diese *Nephila lineata* nicht wieder — hat höchstwahrscheinlich ein junges Tier derselben Art zugrunde gelegen.

Die im Jahre 1863 von Keyserling aus Liberia als *Nephila vittata* beschriebene Art (Sitzungsber. d. Isis, 1863, S. 142) ist offenbar wieder mit *Nephila turneri* identisch.

In demselben Jahre (1863) erschien die oben schon genannte sehr wichtige Arbeit von A. Vinson (Araneïdes des Iles de la Réunion etc.). Da der Autor seine Tiere lebend beobachten konnte, führte er zum erstenmal den Nachweis, daß die kleinen Zwergmännchen zu den großen Weibchen gehören. Von seinen drei Artnamen sind, wie schon oben hervorgehoben wurde, *Epeira inaurata* und *Epeira nigra* als Synonyme zu betrachten. Seine dritte Art aber, *Epeira madagascariensis*, ist eine gute, in Ostafrika weitverbreitete und häufige Art oder, wohl richtiger, Unterart der vorhergehenden.

Die 1864 von Doumerc als *Epeira armillipes* vom Senegal beschriebene *Nephila*-Art ist wieder mit *N. senegalensis* identisch. Mit der Thorellschen Beschreibung von *N. annulata* hat sie die braungelbe Farbe der hellen Teile an den Beinen gemein (Ann. Soc. ent. France sér 4. T. 4, p. 231, Pl. 5, Fig. 1). Da sie aber nur einen Schenkelring besitzt, kann es sich nur um die echte *N. senegalensis* handeln.

Im Jahre 1865 beschrieb Blackwall drei Arten aus Afrika. Zwei von diesen Arten scheinen wieder mit *N. senegalensis*, wenigstens der Art nach, identisch zu sein. Seine *Nephila Grayii* von den Kapverden (Ann. Mag. nat. Hist. ser. 3, Vol. 16, p. 96) unterscheidet sich nach seiner Beschreibung nur dadurch von *Epeira aubryi* Lucas, daß die Schenkel und Schienen alle nur am Ende dunkel sein sollen. Nachdem schon Simon die Art auf Grund eines von den Kapverden ihm vorliegenden Materials mit *N. senegalensis* identifiziert hat (Ann. Soc. ent. France ser. 6, T. 3. 1883, p. 302) und auch Pocock, dem ein reiches Material aus verschiedenen Teilen Afrikas und wahrscheinlich auch das typische Exemplar vorlag, die Identifizierung aufrecht erhält, schließe ich mich unbedenklich an und halte das von Blackwall beschriebene Stück für ein nicht ganz ausgefärbtes junges Tier. — Die *Nephila Keyserlingi* Blackwalls vom Zambesi (Ann. Mag. nat. Hist. 3. ser., Vol. 16, p. 343), mit dunkler Querbinde auf dem gelben Sternum, führt nach dem Material unseres Museums durch zahlreiche Übergänge zu einer Varietät mit ganz gelbem Sternum über. Die Beine sind größtenteils gelb. An den Vorderbeinen sind besonders ein Schenkelring, das Knie, ein mittlerer und ein basaler Schienenring und die Tarsenglieder, an den Hinterbeinen das Knie, die Schienenbasis und die Tarsenglieder schwarz. In der Form gleicht die *N. keyserlingi* vollkommen der *N. senegalensis*, und ich halte sie deshalb für eine Lokalform, eine Unterart. — *Nephila venusta* von demselben Fundort (l. c. p. 345) kann trotz des leuchtend gelben Sternums und der rotbraunen, gegen das Ende allmählich dunkler werdenden Beine nur die zentralafrikanische Unterart von *N. fenestrata* sein. Die angegebene Größe (20 mm) deutet an, daß dem Autor halbwüchsige Stücke vorlagen, bei denen die dunkle Farbe auf dem Sternum oft sehr zurücktritt. Die Höckerchen auf dem Seitenrand des Cephalothorax lassen über die Zugehörigkeit zur Art keine Zweifel aufkommen.

Die 1866 (bzw. 1867) von F. de Brito Capello (Separ., dann in: Memor. Acad. Sci. Lisboa Cl. math. phys. Ser. 3, T. 4, P. 1, 1867, p. 11) als *Nephila bragantina* beschriebene Form ist wieder eine neue Unterart der *Nephila senegalensis.* Sie unterscheidet sich von den bisherigen besonders durch die fast zu Querbinden erweiterten hellen Rückenflecke des Abdomens und außerdem durch helle Schienenenden der Vorderbeine.

Im Jahre 1873 veröffentlichte A. Gerstäcker die Beschreibung von acht ostafrikanischen Arten (in: C. v. d. Deckens Reisen in Ostafrika Bd. III, Abt. 2, S. 497 ff.). Da unser Museum die Exemplare, welche dem Autor vorlagen, besitzt, wird die Identifizierung bedeutend erleichtert, obgleich die Beschreibungen z. T. nach schwer unterscheidbaren jugendlichen Exemplaren oder nach schlecht erhaltenen Stücken entworfen sind. — *Nephila hymenaea* ist mit der Blackwallschen *N. keyserlingi* identisch. Die von Gerstäcker angegebenen geringen Unterschiede in Größe und Färbung erweisen sich nicht als konstant. Gerstäcker kannte, wie das reiche Material unseres Museums zeigt, noch nicht einmal die extremsten Varietäten der Art. — *Nephila obsoleta* ist identisch mit *N. fenestrata*, und zwar scheint es die weitverbreitete zentralafrikanische Unterart, die wir im Anschluß an Blackwall *venusta* nennen müssen, zu sein. Das Stück ist sehr schlecht erhalten und läßt dies nicht mit aller Sicherheit erkennen. Die Behaarung der Vulva fehlt, scheint aber abgerieben zu sein. Das durch die Grube gehende Septum scheint für die typische *N. fenestrata* zu schmal zu sein. Der krenulierte Rand des Cephalothorax aber läßt über die Zugehörigkeit zur Art keinen Zweifel aufkommen. — *Nephila dasycnemis* ist eine dritte, bis dahin unbeschriebene Unterart der *N. fenestrata.* Die von Gerstäcker als Unterschied angegebene Färbung der Beine ist freilich ein Jugendcharakter. Die starke Silberbeschuppung der Rückenseite des Abdomens aber läßt schon halbwüchsige Stücke der Unterart unterscheiden. — *Nephila cothurnata* ist die Jugendform der *N. madagascariensis.* Die dichte lange Behaarung am Endteil der Schienen ist ein Jugendcharakter dieser Art, der sich bei der nahe verwandten *N. inaurata* bis ins Alter in einem gewissen Grade erhält. — *Nephila amoenula* ist ein sehr jugendliches ganz verschrumpftes Stück, welches sich, wenigstens z. Z., noch nicht mit einiger Sicherheit bestimmen läßt. Die Längsstreifung des Abdomens scheint bei allen Arten in der Jugend vorzukommen. Ich indentifiziere die Form vorläufig mit der folgenden Art. — *Nephila sumptuosa* ist eine gute, bis dahin noch unbeschriebene Art. Da die Stücke sich im reifen Zustande befinden und gut erhalten sind, sind sie mit aller Sicherheit zu erkennen. — Der Name *Nephila argyrotoxa* ergibt sich mit Sicherheit als Synonym von *N. madagascariensis.* Gerstäcker vergleicht sie mit Vinsons *N. nigra* und sonderbarerweise nicht mit der *N. madagascariensis.* Vielleicht hielten die von Vinson viel zu dünn gezeichneten Beine ihn ab, an diese Art zu denken.

Im Jahre 1876 beschrieb A. G. Butler eine Art von der Insel Rodriguez als *Nephila ardentipes* (Ann. Mag. nat. Hist. ser. 4, vol. 17, p. 443). Sie ist offenbar identisch mit *N. inaurata.* Butler vergleicht sie mit *N. nigra* Vinsons, gibt dabei aber Unterschiede an, die der Jugendform der *N. inaurata* Vinsons zukommen.

Im Jahre 1879 führt F. Karsch die ostindische *Nephila maculata* für Westafrika auf (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. 52, S. 338). Wie die beiden in unserm

Museum befindlichen Originalexemplare zeigen, handelt es sich um diejenige westafrikanische Art, welche E. Simon später als *N. lucasi* von der ostindischen Form unterschied. — In demselben Bande derselben Zeitschrift (S. 834) beschreibt Karsch ein sehr jugendliches Exemplar derselben Art von der Loangoküste als *Nephila constricta*. Karsch hielt das Exemplar — das sich ebenfalls in unserm Museum befindet — offenbar für ausgewachsen und wurde zu diesem Irrtum durch die eigenartige Tatsache verleitet, daß bei dieser wie auch bei anderen *Nephila*-Arten die Vulva schon im jugendlichen Alter eine typische Form besitzt. Speziell die vorliegende Art läßt sich an der Form der Vulva, welche aus zwei runden, durch ein Septum getrennten Grübchen besteht, schon im jugendlichen Alter mit aller Sicherheit erkennen. Der Name *Nephila constricta* muß der Art verbleiben, da er vor *N. lucasi* die Priorität hat. Wir haben hier also den für die Nomenklatur interessanten Fall vor uns, daß ein auf einem doppelten Irrtum begründeter Name dem auf richtiger Erkenntnis begründeten vorgezogen werden muß, weil er älter ist. — Auf Seite 838 wird von Karsch das Männchen der *Nephila madagascariensis* beschrieben.

Im Jahre 1885 beschrieb E. Simon das Männchen von *Nephila senegalensis* (Ann. Soc. ent. France 6. sér., T. 5, p. 371). Die schon wiederholt erwähnte Simonsche Namenänderung in *Nephila Lucasi* fand im Jahre 1887 statt (Ann. Soc. ent. France 6. sér., T. 7, p. 270).

Im Jahre 1890 beschrieb Simon eine *Nephila Schweinfurthi* von Djebel Milhan in Südarabien (Ann. Soc. ent. France sér. 6. T. 10, p. 105). Die Art soll sich durch ein leuchtend gelbes Sternum, verbunden mit schwarzen Beinen, auszeichnen. Ich möchte glauben, daß es sich lediglich um eine Varietät von *Nephila sumptuosa* handelt, die im Nordosten Afrikas zu Hause ist. Die Rückenzeichnung des Abdomens und die nicht geringelten Beine entsprechen nämlich dieser Art. Bei den in unserm Museum befindlichen Stücken sind die mittleren Rückenflecke des Abdomens freilich stets doppelt und das Sternum ist nur bei einem jugendlichen Exemplar ganz gelb.

Aus Südafrika beschrieb 1892 R. J. Pocock eine Art unter dem Namen *Nephila transvaalica* (in: W. L. Distant, A Naturalist in the Transvaal, London 1892, p. 180). Ich halte die Art, die unser Museum aus verschiedenen Teilen Südafrikas besitzt, für die *N. annulata* Thorell und damit, wie schon oben hervorgehoben wurde, für eine Unterart der *N. senegalensis*. Die abweichenden Farbenmerkmale der Thorellschen Beschreibung führe ich, wie ebenfalls schon gesagt wurde, auf die Konservierung zurück.

Im Jahre 1898 beschreibt Pocock eine neue Varietät von *Nephila senegalensis* unter dem Namen *nyikae* vom Nyika-Plateau (6000—7000 Fuß hoch) in Ostafrika (Ann. Mag. nat. Hist. 7. ser., vol. 2, p. 435). Von *N. bragantina* unterscheidet sich die neue Form nach Pocock dadurch, daß die Taster größtenteils gelb und daß nicht nur die Schienen, sondern auch die Schenkel am Ende gelb sind. In dem umfangreichen Material unseres Museums befinden sich keine Stücke dieser Färbung, obgleich Material auch speziell von Nyika vorliegt. Drei Tiere, die unser Museum von dort besitzt, gehören zur Unterart *keyserlingi* und dieser gliedert sich auch *N. nyikae* wegen der gelben Endringe der Schenkel an. Vielleicht ist es eine Höhenform dieser Unterart. Da die Schenkel an der Basis nach der Beschreibung ganz schwarz zu sein scheinen, da also ein wichtiger zweiter Farbencharakter zu dem

ersten hinzuzukommen scheint, möchte ich sie vorläufig nicht als bedeutungslose Varietät betrachten.

In demselben Jahre veröffentlicht O. Pickard-Cambridge eine Arbeit (Proc. Zool. Soc., London 1898, p. 387), in welcher er eine Art unserer Gattung unter dem Namen *Nephila bennetti* von Socotra beichreibt. Die Rückenflecke des Abdomens und die Farbe der Beine lassen erkennen, daß es sich wahrscheinlich wieder um *N. sumptuosa* handelt. Da der Autor nur ein nicht ganz reifes, schlecht erhaltenes Exemplar vor sich hatte, müssen wir seine Angaben mit Vorsicht aufnehmen. Cambridge glaubt allerdings, daß seine Art von *N. sumptuosa* verschieden sei. Seine Gründe aber gibt er uns nicht an und seine Vermutung kann uns deshalb nicht viel nützen. Da ich in der Beschreibung keinen Artunterschied entdecken kann, möchte ich beide für identisch halten und befinde mich darin scheinbar in Übereinstimmung mit Pocock, der später die *N. sumptuosa* als in Socotra vorkommend anführt (Natural History of Socotra p. 189).

In einer Arbeit über Kameruns Spinnen beschreibt Thorell 1900 zwei *Nephila*-Männchen unter neuen Namen *N. baculigera* und *N. dolabella* (Bih. Sv. Vetensk.-Akad. Handl. Bd. 25, IV, No. 1, S. 36 f.). Da die Männchen mehrerer der bekanntesten *Nephila*-Arten noch unbekannt sind und da aus Kamerun kaum noch neue Arten dieser Gattung zu erwarten sein dürften, ist klar, daß diese beiden Männchen höchstwahrscheinlich bekannten Weibchen angehören und daß die Namen deshalb unnötige Synonyme sind. In der Tat identifiziert Thorell die erste Art vermutungsweise mit *Nephilengys cruentata*, die zweite mit *Nephila pilipes* H. Luc. = *N. fenestrata venusta*. Die letztgenannte Identifizierung ist nach dem mir vorliegenden Material im höchsten Grade wahrscheinlich. Ich stelle den Namen deshalb zu dem genannten Artnamen als Synonym. Das Männchen von *Nephilengys cruentata* aber hat H. Lenz schon 1891, so weit ich sehe, richtig beschrieben. Wahrscheinlich ist das von Thorell beschriebene Männchen, also das noch unbekannte Männchen der *Nephila constricta*.

Die schwarzschenklige Varietät von *Nephila turneri* beschreibt Simon im Jahre 1903 als neue Varietät und nennt sie *Nephila femoralis carbonaria* (Memorias Soc. Españ. Hist. nat. T. 1, p. 84). Die Varietät ist auch in dem Material des Berliner Museums reichlich vertreten. Sie kommt gleichzeitig mit allen möglichen Übergängen an den verschiedensten Orten vor. Da sie weder eine Lokalform ist, noch sich durch die Lebensweise unterscheidet, ist ein Name für sie überflüssig.

Im Jahre 1906 beschreibt Strand eine neue Unterart von *Nephila senegalensis* unter dem Namen *windhukensis* aus Deutsch-Südwestafrika (Jahresh. Ver. Naturk. Württemb. Bd. 62, Stuttgart, S. 52). Strand vergleicht seine Unterart mit vier Unterarten, welche Pocock (Ann. Mag. nat. Hist. Ser. 7, Vol. 2, p. 434 f.) übersichtlich zusammenstellt, aber sonderbarerweise nicht mit einer fünften Unterart, die Pocock am gleichen Orte (S. 53) nennt. Mit dieser fünften Unterart, *N. s. transvaalica*, aber ist die Strandsche identisch, wenigstens finde ich in der Beschreibung Strands keinen Unterschied, und auch unsere Exemplare aus Südwestafrika entsprechen vollkommen der Pocockschen Beschreibung. Ich identifiziere die Unterart, wie schon oben begründet wurde, mit *N. annulata* Thorell. — In demselben Jahre beschreibt Strand eine mit der ostindischen *Nephila maculata* nahe verwandte Art als *N. submaculata* aus Kamerun (Jahrb. Nass. Ver. Naturk. Wiesbaden Bd. 59, S. 30). Wenn

die Beschreibung richtig ist — und das dürfen wir bei einer Strandschen Beschreibung nach unsern Erfahrungen nicht ohne weiteres voraussetzen, zumal da sie nach einem einzigen schlecht erhaltenen Exemplar entworfen ist —, so kann es sich wohl nur um ein Stück der stark variierenden *N. maculata* selbst handeln und dann würden zwei Möglichkeiten in Frage kommen. Entweder das Objekt trug eine falsche Angabe über die Herkunft oder das Exemplar war verschleppt. Ausgeschlossen ist, wie wir wissen, die Verschleppung dieser Art nicht. Sie wurde auch in Amerika in einzelnen Stücken gefunden und von den dortigen Forschern als eingeschleppt betrachtet. Wahrscheinlicher aber ist mir die erstere Annahme, daß die Herkunft falsch angegeben war, da das bei gelegentlich den Museen geschenkten Exemplaren nicht selten vorkommt. Die Exemplare sind oft schon durch mehrere Hände gewandert und der Schenker bekam das Stück vielleicht gar in Kamerun. Käme sie dort wirklich eingeschleppt vor, so würde wahrscheinlich auch das Berliner Museum schon ein Stück von dort bekommen haben, wo doch fast allmonatlich Spinnensendungen aus Kamerun eingehen.

Im Jahre 1907 beschrieb Strand, wieder nach einem einzigen, unvollkommen erhaltenen Stück, eine mit der ostindischen *Nephila maculata* nahe verwandte Form von Madagaskar, diesmal als Unterart *N. maculata malagassa* (Zool. Anz. Bd. 31, 1907, p. 533). Für diese Beschreibung gilt dasselbe, was über die vorige gesagt wurde.

Eine von Strand 1908 als *Nephila senegalensis calabarensis* beschriebene Unterart (Zool. Anz. Bd. 33, p. 2) scheint die typische *N. senegalensis senegalensis* zu sein. Die Beschreibung gestattet jedenfalls keine Unterscheidung. Strand scheint die Walckenaersche und die Lucassche Beschreibung von *Epeira Aubryi* gar nicht angesehen zu haben, denn er vergleicht nur mit seiner *windhukensis*, während seine Unterart mit jenen identisch ist.

Aus diesen Betrachtungen ergibt sich für die afrikanisch-madagassischen Arten folgende Synonymie:

Nephila turneri,

turneri, 1833, *femoralis* 1858, *vittata* 1863, *carbonaria* 1903.

Nephila fenestrata fenestrata,

fenestrata 1859.

Nephila fenestrata venusta,

pilipes 1858 (non 1793), *venusta* 1865, *obsoleta* 1873, *dolabella* 1900.

Nephila fenestrata dasycnemis,

dasycnemis 1873.

Nephila inaurata madagascariensis,

madagascariensis 1863, *cothurnata* 1873, *argyrotoxa* 1873.

Nephila inaurata inaurata,

inaurata 1841, *geniculata* 1841, *nigra* 1863, *ardentipes* 1876.

Nephila constricta,

chrysogaster 1858 (non 1841), *maculata* 1879 (non 1793), *constricta* 1879, *lucasi* 1887, *baculigera?* 1900.

Nephila sumptuosa,

sumptuosa 1873, *amoenula?* 1873, *schweinfurthi* 1890, *bennetti* 1898.

Nephila senegalensis senegalensis,

senegalensis 1841, *aubryi* 1858, *armillipes* 1864, *grayi* 1865, *calabarensis* 1908.

Nephila senegalensis keyserlingi,

keyserlingi 1865, *hymenaea* 1873.

Nephila senegalensis nyikae.

nyikae 1898.

Nephila senegalensis annulata,

annulata 1859, *lineata* 1859, *transvaalica* 1892, *windhukensis* 1906.

Nephila senegalensis bragantina,

bragantina 1866.

c) Die Benennung der amerikanischen Nephila-Unterarten.

Die erste Beschreibung einer amerikanischen *Nephila* unter wissenschaftlichem Namen, *Aranea clavipes*, erschien im Jahre 1767. C. v. Linné bezieht sich in seiner Beschreibung (Systema Naturae ed. XII, T. I, Pars II, p. 1034) auf P. Browne, The civil and natural History of Jamaica, London 1756, p. 419, ein Werk, in dem (Tab. 44, Fig. 4) eine recht gute Abbildung gegeben wird. Nicht nur die Herkunft des Exemplars, welches diesem Autor vorlag, sondern auch die Linnésche Beschreibung „tibiis, excepto tertio pari, clavatis villosis" läßt erkennen, daß es sich um die verbreitete mittelamerikanische Form handelt.

Die zweite Beschreibung eines amerikanischen Stückes unter dem Namen *Aranea cornuta*, dessen Herkunft nicht genauer angegeben wird, finden wir in P. S. Pallas' Spicilegia zoologica (T. I, fasc. 9, Berolini 1772, p. 44, Tab. 3, Fig. 13). Da der Autor die Höcker auf der Mitte der Cephalothorax und die Höckerchen vor dessen Rande, die bei der mittelamerikanischen Form seltener sich zeigen, besonders hervorhebt, da er die Schienen ganz dunkel zeichnet und in der Beschreibung von einem hellen Basalring, der bei der mittelamerikanischen Form niemals ganz fehlen dürfte, nichts sagt, muß ich annehmen, daß er die von Columbien bis Rio häufige Form vor sich hatte, obgleich bei dieser Form die Hinterschienen bis fast zur Wurzel lang und dicht behaart sind. Die aus der Abbildung sich ergebende abweichende Beschaffenheit der Schienenbehaarung ist aber von geringem Gewicht, weil sich aus derselben Abbildung der Erhaltungsgrad des Stückes nicht als sehr günstig ergibt und sehr wohl anzunehmen ist, daß die Haare teilweise abgerieben waren. Der Hinweis auf die Brownesche Schrift ist bedeutungslos, weil dem Autor selbst ein Stück vorlag.

Für *Aranea fasciculata*, eine von C. de Geer im Jahre 1778 veröffentlichte Beschreibung (Mém. pour servir à l'Histoire des Insectes T. VII, p. 316, Pl. 39, Fig. 1—4), gilt das gleiche wie für die *Aranea cornuta*. Auch von ihr wird die engere Heimat nicht angegeben, aber auch bei ihr lassen die in Fig. 3 dargestellten starken Höcker der Cephalothorax das nördliche Südamerika als Heimat vermuten. Die Hinterschienen erscheinen hier in der Tat bis fast zur Wurzel lang behaart und von der Behaarung der Vorderschienen wird das Variieren schon in der Beschreibung angedeutet.

Die im Jahre 1781 veröffentlichte Beschreibung einer *Aranea longimana* aus Cayenne (J. C. Fabricius, Species Insectorum T. I, p. 536) scheint ebenfalls nach einer *Nephila* entworfen zu sein. Es würde sich dann wieder um Pallas' *Aranea cornuta* handeln, vorausgesetzt, daß die Heimat richtig angegeben ist. Im Jahre 1893 wird von demselben Autor (Entomologia systematica T. II, p 408) Jamaika statt Cayenne gesetzt.

Im Jahre 1805 stellt C. A. Walckenaer die *Aranea clavipes* in die Gattung *Epeira* (Tableau der Aranéïdes p. 54). Vielleicht hatte er aber, wie 1841 (vgl. unten), *Aranea cornuta* Pall. vor sich, da er diesen Namen als Synonym anfügt.

Dagegen ist die *Epeira clavipes* C. W. Hahn (Die Arachniden Bd. I, Nürnberg 1831, S. 118, Fig. 89a) wenigstens z. T. die echte *Aranea clavipes* Linnés.

Im Jahre 1839 werden von C. L. Koch (Die Arachniden Bd. 5, S. 30ff., Fig. 354 und 355 — die beiden Zahlen sind auf der Tafel verwechselt —) zwei Arten unterschieden und beide zum erstenmal in die Gattung *Nephila* gestellt. Seine *Nephila fasciculata* ist zweifellos identisch mit der de Geerschen Art. Die Schienen werden hier ganz richtig stärker behaart als von de Geer gezeichnet. Die zweite Art ohne die beiden Höcker auf dem Cephalothorax, die ebenfalls aus Brasilien stammen soll, und *Nephila clavipes* genannt wird, scheint mir die südlichere Varietät oder Unterart der *Nephila fasciculata* zu sein, da die lange Behaarung der Hinterschienen fast bis zur Basis reicht. Unser Museum besitzt derartige Stücke aus Bahia und aus weiter südlich gelegenen Ländern.

Die *Nephila transalpina*, *vestita* und *fasciata* Kochs gehören nicht zur Gattung *Nephila*. Wohl aber seine *Nephila plumipes*, welche er in demselben Jahre 1839 (a. a. O. Bd. 6, S. 138 und Fig. 529) aus Louisiana beschreibt. Im Berliner Museum ist ein Stück als die Kochsche Type bezeichnet, aber wohl mit Unrecht, da Koch sein Exemplar aus der Sturmschen Sammlung erhielt und das Berliner Stück, wahrscheinlich mit zwei andern Stücken zusammen, — nur eins besitzt die Heimatsangabe — aus St. Thomas stammt. Koch wußte offenbar nicht, daß der Name *plumipes* schon 1804 von Latreille an eine Art aus der Südsee vergeben war.

Im Jahre 1841 schrieb Walckenaer (Hist. nat. Insect. Aptères T. II, p. 95) seiner *Epeira clavipes* zwei Höcker auf dem Cephalothorax zu, und da er sie außerdem mit der Koch'schen Figur 355 identifiziert, wird er wahrscheinlich *Aranea cornuta* Pallas vor sich gehabt haben. Der von C. L. Koch als *N. clavipes* beschriebenen Art ohne Höcker gibt er (l. c. p. 98) den Namen *Epeira vespuca* und beschreibt eine weitere Form aus Rio Janeiro unter dem Namen *Epeira janeira*. Die letztere soll nur an den Vorderschienen lang behaart sein, hatte aber wahrscheinlich die Haare an den anderen Schienen durch Reibung verloren.

Die *Nephila sexpunctata*, welche C. Giebel 1867 von Mendoza beschrieb (Zeitschr. f. d. ges. Naturw. Bd. 30, S. 325), kann, wenn die Beschreibung richtig ist und kein abnormes Stück vorlag, wohl kaum mit einer mir bekannten *Nephila*-Art identisch sein. An den gelbbraunen Beinen sollen nur das Knie und das Schienenende der beiden hinteren Paare schwarzbraun sein. Am Bauche des Hinterleibes soll ein goldgelb behaartes Mittelfeld vorhanden sein. Bei allen mir bekannten *Nephila*-Arten sind die Vorderbeine mindestens ebenso deutlich dunkel geringelt wie die Hinterbeine, und bei allen amerikanischen Stücken finde ich den Bauch fein

hell gefleckt und die kleinen Flecke mit Silberhaaren besetzt. Durch die kleinen Flecke unterscheiden sich die amerikanischen Vertreter der Gattung von allen andern. — Die Körpergröße, die Augenstellung und der gestreckte Hinterleib scheinen allerdings trotzdem für eine *Nephila* zu sprechen. und da tatsächlich auf dem dicht weiß behaarten Cephalothorax der südamerikanischen Form öfter sechs dunkle Flecke vorkommen, könnte man doch an diese denken, wenn nicht — wieder im Gegensatz zur Giebelschen Beschreibung — die sechs Flecke, jederseits zu dreien, vor dem Seitenrande ständen und die schwarzen Flecke nicht nackt, sondern dunkel behaart wären. Nach derartigen Widersprüchen halte ich mich nicht für berechtigt, die mir vorliegende Unterart mit der Giebelschen Beschreibung sicher zu identifizieren.

Die *Nephila sulphurea*, welche L. Taczanowski 1873 beschrieb (Horae. Soc. ent. Ross. Vol. 9, 1872, p. 148), ist, wie der Autor vermutet, ein junges Tier und wird, da es aus Cayenne stammt, mit *Aranea cornuta* Pallas identisch sein. Die *Nephila? hirta* desselben Verfassers (a. a. O. S. 149) gehört nicht in die Gattung *Nephila*.

C. L. Kochs *Nephila plumipes* wird 1893 von H. C. McCook (American Spiders and their Spinningwork Vol. III, p. 251, pl. 7, fig. 1 u. 2 und pl. 23, fig. 6 u. 7) *Nephila Wilderi* genannt. Wie schon oben hervorgehoben wurde, halte ich sie für identisch mit Linnés *Aranea clavipes* von Jamaica und die drei Stücke unsers Museums von St. Thomas, die Koch wahrscheinlich vorlagen und deshalb als Typen bezeichnet sind, bestätigen das. — *Nephila Wistariana* aus Florida, die vom Autor als zweifelhaft identisch mit *N. clavipes* C. L. Koch und mit *Epeira vespuca* Walckenaer bezeichnet wird, soll sich von der vorigen durch das Fehlen der langen dichten Behaarung am Ende der Schenkel, durch das Fehlen der Sternalhöcker, namentlich des Höckers hinter der Unterlippe und durch die ausgedehntere helle Zeichnung an der Ventralseite des Abdomens unterscheiden. — Ich halte das Weibchen für ein unreifes Stück von *Nephila clavipes* und glaube, daß McCook nur dadurch verleitet wurde, es für reif zu halten, daß er neben dem Netz ein reifes Männchen fand. Nach meinen Beobachtungen pflegen aber öfter die *Nephila*-Männchen die Reife des Weibchens abzuwarten. — Die *Nephila clavipes* McCooks, aus Florida (l. c. p. 255), mit zwei Höckern auf dem Cephalothorax ist entweder Pallas' *Aranea cornuta* oder, wahrscheinlicher, eine Varietät von *N. clavipes*. Die Haare der Beine waren, wie der Autor hervorhebt, fast gänzlich abgerieben; auf sie ist also in der Figur kein Wert zu legen. — Die *Nephila concolor* aus Süd-Californien (l. c. p. 256, pl. 23, fig. 1) zeichnet sich ebenfalls durch starke Rückenhöcker des Cephalothorax aus. Da die dichte lange Behaarung an ihren beiden vorderen Schienenpaaren eine geringe Ausdehnung besitzt und auch an den Hinterbeinen die Schienenbasis kürzer behaart gezeichnet ist, möchte ich auch diese Form nicht mit der brasilianischen *N. cornuta* identifizieren. Ebenso wie die vorhergehende dürfte sie vielmehr als eine Varietät der *N. clavipes* zu betrachten sein, eine Varietät, die unser Museum z. B. aus Costa Rica besitzt und welche sich durch wohl entwickelte Thorakalhöcker auszeichnet. — Die *Nephila aurea* des Autors, welche im Text fehlt, auf Taf. 23 in Fig. 5 aber bildlich dargestellt ist, ist keine *Nephila*.

Neuerdings (im Jahre 1901 und 1903) hat F. Pickart-Cambridge alle amerikanischen *Nephila*-Arten unter dem Namen *N. clavipes* zusammengezogen (Ann. Mag. nat. Hist. Ser. 7, Vol. 7, p. 325 und Biologia Centrali-Americana. Araneida

Vol. II, p. 448). — Wenn er dem Vorhandensein und Fehlen der Thorakalhöcker und der Entwicklung der Höcker auf dem Sternum in dieser Gruppe einen geringeren Wert beilegt, und wenn er hervorhebt, daß die büschelartige Behaarung der Beine stark variiert, so muß ich ihm recht geben. Ich glaube aber doch, nach dem mir vorliegenden Material drei Unterarten aufrechterhalten zu müssen. Die erste, *Nephila clavipes clavipes*, sondert sich am schärfsten ab. Sie zeichnet sich durch breiteren kurzbehaarten Ring an den Hinterschienen aus und ist über Mittelamerika verbreitet. Die zweite, *N. cl. cornuta*, ist von der ersten durch die fast bis zur Basis langbehaarten Hinterschienen, von der dritten durch stark entwickelte Thorakalhöcker verschieden. Sie findet sich im ganzen Norden von Südamerika. Stücke aus Caracas stehen der mittelamerikanischen durch helle Schienenringe am nächsten. Von Bahia an südwärts treten dann Individuen mit fehlenden Thorakalhöckern auf. In Paraguay, Bolivia und dem südlichsten Teil von Brasilien kommen nur noch bei sehr großen Exemplaren Spuren von Thorakalhöckern vor. Diese südliche Lokalform, die sich weniger scharf abgrenzt, nenne ich *N. cl. vespuca.*

Es ergibt sich also für die amerikanischen Formen folgende Synonymie:

Nephila clavipes clavipes,

clavipes 1767, *plumipes* 1839, *wilderi* 1893, *wistariana* 1893, *concolor* 1893.

Nephila clavipes cornuta,

cornuta 1772, *fasciculata* 1772, *longimana* 1781, *clavipes* 1805, 1841, *sulphurea* 1873.

Nephila clavipes vespuca,

clavipes 1839, non 1767, *vespuca* 1841, *janeira* 1841, *sexpunctata*?? 1867.

d) Die Benennung der *Nephilengys*-Arten.

Die erste Beschreibung einer *Nephilengys* gab C. H. Fabricius im Jahre 1793 (Entomologia systematica T. II, p. 427). Seine *Aranea cruentata* aus Brasilien kann als eine völlig sichere Benennung gelten.

Trotzdem wurde die Beschreibung von Walckenaer 1841 nicht berücksichtigt. Es wurden von ihm vielmehr drei Arten aus Südamerika beschrieben, die alle mit der Fabriciusschen Art identisch sind (Histoire naturelle des Insectes Aptères T. II), *Epeira diadela* (p. 54), *Epeira brasiliensis* (p. 101) und *Epeira Azzara* (p. 102). Bei *Epeira diadela* und *E. Azzara* geht die Identität klar aus der Beschreibung hervor. Von *Epeira brasiliensis* konnte E. Simon (Ann. Soc. ent. France Sér. 6, T. 7, p. 271) das Originalexemplar untersuchen. Aus Asien beschrieb Walckenaer zwei Arten *Epeira anama* (p. 102) aus Cochinchina und *Epeira malabarensis* (p. 103) von Malabar. Auch diese beiden Arten sind, wie die Beschreibung an der Hand eines großen Materials ergibt, identisch, und da der letztgenannte Name bisher allgemein zur Anwendung gelangt ist, behalte ich ihn bei.

Im Jahre 1857 änderte C. L. Doleschall (Naturk. Tijdschr. Nederl. Indie Deel 13, p. 420) den Walckenaerschen Namen *Epeira malabarensis* in *Epeira malabarica*, vielleicht ohne Absicht, und 1859 beschrieb derselbe Autor (Act. Soc. Sci. Indo-Neerland. Deel 5, p. 40, Taf. 12, Fig. 6) eine Art ebenfalls von Java unter dem Namen *Epeira rhodosternon* mit rotem (roseum) Sternum. Im Anschluß an T. Thorell

(Ann. Mus. civ. Genova Vol. 17, 1881, p. 156) deute ich die Doleschallsche Art als eine Varietät von *Ep. malabarensis* Walck.

Im Jahre 1863 beschreibt A. Vinson (Aranéides des îles de la Réunion, Maurice et Madagascar p. 170ff.) zwei Arten der Gattung, nämlich eine *Epeira borbonica*, ausgezeichnet durch eine helle Längsbinde auf dem Sternum, von der Insel Bourbon und eine *Epeira livida* von Madagaskar, offenbar nach jugendlichen Stücken.

Unter dem Namen *Nephila rivulata* beschreibt O. P. Cambridge im Jahre 1871 eine Art von Ceylon in beiden Geschlechtern (Proc. Zool. Soc. 1871, p. 618). Der Verfasser sagt, daß seine Art mit *Epeira malabarensis* Walck. nahe verwandt sei. Unterschiede gibt er nicht an und sind auch tatsächlich nicht vorhanden. Die Zeichnungen, auch vom männlichen Taster, sind gut. Aus den Angaben über die Verbreitung ersieht man, daß der Verfasser auch die *Aranea cruentata* in seine Art hineinzieht.

Nachdem die bekannten Arten unserer Gattung von Cambridge zur Gattung *Nephila* gezogen waren, wurde für sie noch in demselben Jahre (1871) von L. Koch eine besondere Gattung *Nephilengys* aufgestellt (Die Arachniden Australiens Bd. 1, S. 143). Gattungsmerkmale fand L. Koch in der abweichenden Augenstellung in der geringeren Länge der Beine und besonders des Vordermetatarsus. Das vordere Seitenauge soll vom hinteren ebenso weit entfernt sein wie das vordere Mittelauge vom hinteren und der Vordermetatarsus soll nicht länger sein als die Schiene und das Knie zusammen. E. Simon hat später (Histoire naturelle des Araignées 2 Ed. T. I, p. 750, 1894) darauf hingewiesen, daß das Hauptmerkmal L. Kochs nur für die asiatische Art zutrifft. Er hält die Gattung deshalb für unhaltbar und vereinigt sie wieder mit *Nephila*. Wir werden weiter unten sehen, daß die Gattung *Nephilengys* auch ohne das von der Augenstellung hergenommene Merkmal haltbar ist. Schon der plumpere Habitus, der sich mit Worten nicht scharf angeben läßt, ist für den Kenner ein untrüglicher Gattungscharakter. Auch die Lebensweise ist eine andere. Es können deshalb in allen Ländern beide Gattungen nebeneinander vorkommen. Als neue Arten beschreibt L. Koch *N. Schmeltzii* von den Philippinen und *N. Hofmanni* von Borneo. Ich kann in beiden Darstellungen keine neue Art erkennen. *N. Hofmanni* ist die typische Form und *N. Schmeltzii* ist, wie die Figur der Vulva zeigt, das unreife Tier.

Die 1873 durch A. Gerstaecker von Mombas in Ostafrika unter dem Namen *Nephilengys genualis* beschriebene Art (in: C. v. d. Deckens Reisen in Ost-Afrika Bd. III, Abt. 2, p. 502) ist, wie nicht nur die Beschreibung, sondern auch die im Berliner Museum befindliche Type zeigt, mit *Aranea cruentata* Fabr. identisch.

Im Jahre 1875 gibt A. W. M. van Hasselt *Epeira rhodosternon* Dolesch. als in Liberia vorkommend an. Wahrscheinlich handelt es sich hier um eine Verwechslung mit der *Aranea cruentata* Fabr.

Die im Jahre 1876 durch A. G. Butler unter dem Namen *Nephila instigans* von der Insel Rodriguez beschriebene Art (Ann. Mag. nat. Hist. Ser. 4, Vol. 17, p. 442) ist, wie die Beschreibung zeigt, mit *Epeira borbonica* Vinson identisch.

Im Jahre 1878 beschreibt F. Karsch (Monatsber. Ak. Wiss. Berlin 1878, S. 318) nach Material von Inhambane und Mossambique eine Varietät seiner *Nephilengys*

borbonica mit blattförmiger heller Zeichnung auf dem Abdomen als Var. *mossambicensis*. Wir wissen jetzt, daß diese Varietät durch alle möglichen Übergänge mit der *Aranea cruentata* Fabr. verbunden ist.

Bei einigen Stücken der *Nephilengys malabarensis* von Neu-Guinea fand T. Thorell 1881 (Ann. Mus. civ. Genova Vol. 17, p. 156) das Sternum z. T. dunkel gefärbt und nannte diese Varietät *papuana*. Auch sie ist, wie wir jetzt wissen, durch alle möglichen Übergänge mit der Stammart verbunden, bedarf also keiner besonderen Benennung. Man könnte sonst jedes Stück anders benennen.

Ein Männchen, das zweifellos mit dem von Cambridge beschriebenen und abgebildeten Männchen von dessen *Nephila rivulata* identisch ist, wird von van Hasselt (in: P. J. Veth, Midden-Sumatra 11, Afd. A, Leiden 1882, S. 28, Pl. IV, Fig. 12—14) als neue Art bezeichnet und für sie der Name *Nephila urna* vorgeschlagen.

Im Jahre 1887 erschien eine wichtige Zusammenstellung der Synonymie der *Aranea cruentata* Fabr. von E. Simon (Ann. Soc. ent. France Sér. 6, T. 7, p. 271).

Dann veröffentlicht 1889 T. Thorell die Beschreibung einer neuen Varietät der *Nephilengys malabarensis* und nennt sie *annulipes* (Ann. Mus. civ. Genova Vol. 28, p. 188).

H. Lenz beschreibt 1891 (Jahrb. Hamb. wiss. Anst. Bd. IX, p. 20, Taf. 2, Fig. 19) eine männliche Spinne als das Männchen von *Nephilengys cruentata*. Es scheint, als ob Albert O'Swald, der Sammler des dem Autor vorliegenden Männchens dieses mit dem Weibchen zusammen gefunden hat und daß sich darauf die Identifizierung begründet. Gesagt wird darüber nichts. Nach dem mir vorliegenden Material dürfte die Identifizierung richtig sein.

Im Jahre 1898 beschrieb H. R. Hogg unter dem Namen *Nephilengys rainbowi* eine Art aus Queensland (Proc. Roy. Soc. Victoria Vol. XI, p. 141). Ich finde in der Beschreibung kein Merkmal, welches die Abgrenzung der Form von *N. malabarensis* rechtfertigen könnte. Die vom Autor hervorgehobenen Merkmale zeigen z. T. keine Konstanz und in der Augenstellung stimmen Abbildung und Beschreibung nicht überein. Die helle Querbinde mitten über die Unterseite der Hüfte würde allerdings eine recht seltene Farbeneigentümlichkeit sein. Doch kommen Andeutungen einer solchen Binde sogar bei Stücken von Ceylon vor. Der Verfasser legt aber gerade auf dieses Merkmal scheinbar keinen besonderen Wert, und da außerdem nur zwei Stücke vorlagen, reicht die Darstellung offenbar nicht aus, den Namen für eine Lokalform aufrecht zu erhalten. Die Exemplare scheinen mit der var. *papuana* Thor. ziemlich genau übereinzustimmen.

Unter Benutzung des mir vorliegenden Materials ergibt sich demnach folgende Synonymie:

Nephilengys cruentata cruentata,

cruentata 1793, *diadela* 1841, *azzara* 1841, *brasiliensis* 1841, *genualis* 1873, *rhodosternon* 1875, *mossambicensis* 1878.

Nephilengys cruentata borbonica,

borbonica 1863, *instigans* 1876.

Nephilengys cruentata livida,

livida 1863, *cruentata* 1891.

Nephilengys malabarensis,

malabarensis 1841, *anama* 1841. *malabarica* 1857, *rhodosternon* 1859, *rivulata* 1871, *schmeltzii* 1871, *hofmanni* 1871, *papuana* 1881, *urna* 1882, *annulipes* 1889, *rainbowi* 1898.

B. Die Unterscheidung und die Verbreitung der Arten und Unterarten.

Nachdem im vorhergehenden die Synonymie mit vieler Mühe festgestellt ist, soll im nachfolgenden die Benennungsfrage als erledigt angesehen werden. — Ich wähle diejenigen Namen, welche sich nach dem Prioritätsgesetz an der Hand der internationalen Nomenklaturregeln ergeben haben, und lasse das „Warum" von jetzt ab außer acht. Damit fällt für mich auch der Autorname; denn der Autorname hat nur historische Bedeutung und der historische Teil ist im vorhergehenden erledigt worden. Wer sich für die historische Entwicklung der Namen interessiert, mag im historischen Teil nachsehen. — Das fortwährende Anhängen des ursprünglichen Autornamens, wie es neuerdings mehr denn je üblich geworden ist, halte ich für einen der Eitelkeit der Menschen entsprungenen sinnlosen Ballast. — Nachdem der Autorname seine ursprüngliche Bedeutung, eine abgekürzte Literaturstelle zu sein, verloren hat, sollte er aus der Wissenschaft verschwinden oder, wo die Andeutung einer Literaturstelle bzw. der benutzten Literaturquelle geboten ist, einer kurzen Literaturandeutung — nach meinem Vorschlage (Zool Anz. Bd. 31, 1907, S. 265ff.) in eckiger Klammer angefügt — Platz machen. — Geht, wie in der vorliegenden Arbeit, der Verwendung der Namen ein historischer Teil voran, so genügt in allen Fällen der nackte Name ohne jegliches Anhängsel vollauf.

Gerade der geschichtliche Teil in dieser meiner Arbeit kann zeigen, wie widersinnig das Anhängen des ursprünglichen Autornamens ist. Läßt sich doch in den meisten Fällen nur mit Mühe feststellen, welche Form der ursprüngliche Autor vor sich hatte. Eine erwünschte Belehrung wird der Leser also nur in den allerseltensten Fällen an der ursprünglichen Literaturstelle finden. Historisch viel wichtiger ist der Zeitpunkt, an dem eine Art richtig von andern Formen unterschieden wurde. Wann sie — meist auf gut Glück hin und gewöhnlich in äußerst dürftiger Weise — neu beschrieben wurde, ist recht gleichgültig. Nur Monographien — mögen sich diese nun auf wenige Arten oder auf eine größere Gruppe erstrecken — können die Wissenschaft fördern. — Einzelbeschreibungen schaden nur. Sie machen dem Monographen viel mehr Mühe als die Unterscheidung der Arten an der Hand eines guten Materials, wie es jetzt jedes größere Museum besitzt. Meine hier vorliegende Arbeit hat mir zur Genüge gezeigt, wie wertlos und geradezu lästig Einzelbeschreibungen sind, wenn dem Verfasser kein genügendes Vergleichsmaterial zur Verfügung stand. — Die Vertreter der alten Unsitte des Anhängens eines Autornamens geben zu, daß die richtige Unterscheidung einer Art nicht weniger wichtig ist als die Aufstellung des Namens, und hängen deshalb den Namen desjenigen Autors, der, im Gegensatz zum ersten Autor, die Unterscheidung vornahm, als zweiten Namen an. Wollte ich nach dieser Regel verfahren, so müßte ich in der gegenwärtigen Arbeit fast in allen Fällen meinen eigenen Namen als zweiten anfügen und würde im nachfolgenden Teil ganz ohne Grund den Umfang um ein Bedeutendes vermehren. — Zum Glück besitze ich die törichte Eitelkeit, meinen Namen anzu-

hängen, nicht und kann deshalb auf eine derartige unnötige Erweiterung des Umfanges verzichten.

Was die Unterscheidung von Varietäten — außer den Arten und Unterarten — anbetrifft, so habe ich Formen durchweg nur dann mit Namen versehen, wenn sie sich entweder durch ihre Verbreitung oder durch ihre Lebensweise unterscheiden lassen. Läßt man diesen Gesichtspunkt außer acht, so gibt es für die Benennung keine Grenze mehr. Mann kann dann jedes Stück mit einem besonderen Namen versehen, weil sich individuelle Unterschiede stets finden lassen. — Formen, die sich scharf, ohne Übergänge, voneinander abgrenzen lassen, betrachte ich als Arten. Finden sich Übergänge, und zwar nicht allzu selten — unter 50—100 Stück mindestens einer — oder finde ich nur Farbenunterschiede, so betrachte ich die Form als eine Unterart. — Varietäten benenne ich nur dann, wenn eine sehr bedeutende Abweichung vorhanden ist und nach dem mir vorliegenden Material noch nicht entschieden werden kann, ob es sich nicht etwa um eine Unterart oder gar um eine Art handelt.

An dieser Stelle möchte ich auf einen Vorläufer meiner gegenwärtigen Arbeit hinweisen. Derselbe ist unter dem Titel „Die Verbreitung der Spinnen spricht gegen eine frühere Landverbindung der Südspitzen unserer Kontinente“ im „Zoologischen Anzeiger“ (Bd. 37, 1911, S. 270—82) erschienen. — Es ist in diesem Aufsatz die Gattung *Nephila* zum erstenmal in Untergattungen eingeteilt, so daß die Untergattungsnamen von dem Erscheinen dieses Aufsatzes an als begründet angesehen werden müssen. Einige kleine Änderungen in der Auffassung der Untergattungen, Arten und Unterarten, die ich seit dem Erscheinen jenes Aufsatzes glaubte noch vornehmen zu müssen, wird der Leser leicht selbst herausfinden.

a) Übersicht der Gattungen und Untergattungen.

I. Auf dem Kopfteil des Cephalothorax stehen, schon beim halbwüchsigen Weibchen (von 17—15 mm Länge), zahlreiche kurze Stacheln, die viel dicker sind als alle Haare oder Stachelanhänge auf der Dorsalseite der Vorderschienen; zwei Höcker sind auf dem hintern Kopfteil niemals vorhanden. Der Rückenschild des Cephalothorax ist, aus der hinteren mittleren Einbuchtung bis zum Vorderrande der vorderen Mittelaugen (mit dem Zirkel) gemessen, ein wenig länger als die Schiene und das Knie des vierten Beinpaares zusammen, diese an der Dorsalseite gemessen. Die Schiene der Beine ist auch beim jungen Tier niemals lang und dicht abstehend behaart, auch nicht teilweise; die Bauchseite des Hinterleibes ist meist mit vier im Viereck stehenden großen hellen Flecken versehen; beim Männchen ist der Anhang der Kopulationsorgane stets z. T. mit kleinen Höckerchen oder Falten dicht besetzt . . . . *Nephilengys*.

II. Auf dem Kopfteil des Cephalothorax befinden sich nie Haar- oder Stachelbildungen von bedeutenderer Stärke als die Bildungen auf der Dorsalseite der Vorderschienen; oft aber sind zwei nebeneinanderstehende Höcker auf dem hinteren Kopfteil vorhanden; der Rückenschild des Cephalothorax ist oft viel kürzer oder ein wenig kürzer als die Schiene und das Knie des vierten Beinpaares zusammen, höchstens (bei *Lionephila edulis*) so lang wie diese beiden Glieder zusammen; die Schienen der Beine sind bei jungen Tieren fast immer, bei erwachsenen oft, wenigstens stellenweise lang und dicht abstehend behaart; die Bauchseite des Abdomens ist niemals mit vier großen im Viereck stehenden, oft aber mit zahlreichen hellen Flecken oder mit Längs- und Querstreifen versehen; die Kopulationsorgane des Männchens sind nie, auch nicht stellenweise, mit dichten kleinen Höckerchen besetzt . . . . *Nephila*.

A. Der Cephalothorax ist, aus der mittleren hinteren Einkerbung bis zum Vorderrande des Kopfes gemessen, viel kürzer als die Schiene des vierten Beinpaares; beim ausgewachsenen Tier zeigt die Schiene der Beine niemals eine lange, dichte, abstehende Behaarung; auf dem Sternum befindet sich vorn in der Mitte höchstens ein gerundeter Höcker; das Abdomen ist lang gestreckt, nach hinten verjüngt, beim erwachsenen Weibchen an der Bauchseite gewöhnlich mit 10—40 hellen Flecken auf dunklem Grunde versehen; der hinterste und der vorletzte Muskeleindruck auf der Mitte der Bauchseite des Abdomens sind annähernd um die Länge des Sternums voneinander entfernt; der Körper ist groß, 4—5 cm lang.

a) Auf dem Sternum befindet sich an der Wurzel der drei vorderen Beinpaare und vorne in der Mitte je ein hell gefärbter, etwas glänzender Höcker; am Hinterrande der Vulva befinden sich zwei dunkle, durch ein helleres Septum von gleicher Breite getrennte Grübchen. Die beiden Höcker hinten auf dem Kopfe sind verhältnismäßig groß, an der Basis viel dicker als die vordern Mittelaugen breit sind; der Rückenschild des Cephalothorax ist fein weißlich behaart; in Afrika, besonders im Westen . . . Subg. *Poecilonephila.*

b) Auf dem Sternum befinden sich keine deutlichen Höcker, namentlich nicht vor dem zweiten Beinpaar, höchstens sind zwischen den Hüftwurzeln schwache Eindrücke vorhanden, so daß dadurch schwache Erhebungen zustande kommen; die Farbe des Sternums ist beim reifen Tier fast immer einfach schwarz. Die Vulva ist hinten durch einen Randkiel begrenzt; die Höcker hinten auf dem Kopfe sind selten dicker als der Durchmesser der vorderen Mittelaugen; der Rückenschild des Cephalothorax ist dicht goldig behaart; von Ostasien bis Australien verbreitet . . . . Subg. *Nephila.*

B. Der Cephalothorax ist meist nicht merklich kürzer, oft länger als die Hinterschiene; im ersteren Falle ist die Schiene der Beine auch beim reifen Weibchen lang und dicht abstehend behaart; auf dem Sternum befindet sich vorn in der Mitte oft ein ziemlich spitzer Höcker; das Abdomen ist kürzer und dicker, nach hinten wenig oder nicht verschmälert; die Bauchseite desselben ist entweder mit zahlreichen sehr kleinen rundlichen Flecken versehen oder überhaupt nicht rundlich gefleckt; die beiden hinteren Muskeleindrücke der Bauchseite sind kaum oder nicht weiter als die halbe Länge des Sternums voneinander entfernt.

a) Auf dem Sternum befindet sich vor dem dritten Hüftpaar ein glänzender Höcker, der wenigstens weit höher ist als ein bisweilen schwach angedeuteter Höcker in den Vorderecken des Sternums.

α) Auch an der Wurzel der Hüfte des zweiten Beinpaares befindet sich auf dem Sternum ein stark vortretender kleiner Höcker; von Südasien bis Australien und Polynesien verbreitet. . . . . Subg. *Cyphonephila.*

β) An der Wurzel des zweiten Beinpaares befindet sich auf dem Sternum kein deutlicher Höcker; in Afrika und Madagaskar.

* Auf dem Seitenrande des Cephalothorax stehen dichtgedrängte hohe Höckerchen; ein glänzender Höcker an der Ventralseite der Hinterhüfte hebt sich schärfer gegen die Umgebung ab als der etwas umfangreichere Höcker auf dem Sternum vor der Wurzel des dritten Beinpaares; hinter dem genannten Höcker ist die Hüfte dicht anliegend goldig behaart; auf der Dorsalseite des Abdomens fehlen entweder Silberhaare ganz, oder diese sind doch nicht auf die Ränder der vorderen Dorsalseite konzentriert: die Knie sind niemals dunkler gefärbt als die Schienen und die Schenkel.

† Der Cephalothorax ist, von der hinteren mittleren Einbuchtung des Rückenschildes bis zum Vorderrande der vorderen Mittelaugen (mit dem Zirkel) gemessen, stets mindestens so lang wie die Schiene und das halbe Knie des vierten Beinpaares; an den Hinterschienen ist wenigstens der Basalteil fast immer k u r z behaart; beim reifen Tiere fehlt die lange dichte abstehende Schienenbehaarung gänzlich; die Vorderschenkel sind gegen das Ende der Ventralseite höchstens mit ganz vereinzelten Höckerchen versehen; das Sternum ist (abgesehen von ganz jugendlichen Stücken) am Rande zwischen den zerstreuten abstehenden schwarzen Haaren höchstens mit vereinzelten hellen Härchen besetzt; am Bauche des Abdomens sind stets zwei helle Querbinden vorhanden, die erste hinter den Geschlechtsorganen, die zweite halb nach den Spinnwarzen hin; Längsbinden fehlen ganz; der Anhang an den Geschlechtsorganen des Männchens ist in der Endhälfte sehr dünn. . . Subg. *Chondronephila*.

†† Der Rückenschild des Cephalothorax ist entweder kürzer oder kaum länger als die Hinterschiene; beim erwachsenen Weibchen sind alle Schienen, beim jungen wenigstens die Hinterschienen, bis fast zum Grunde lang und dicht abstehend behaart; die Vorderschenkel sind ventral bis zum Ende mit kleinen Körnchen besetzt; das Sternum ist am Rande dicht hell behaart; am Bauche des Hinterleibes sind stets auch Teile von Längsbinden vorhanden; der Anhang der Kopulationsorgane des Männchens ist kurz vor dem gebogenen Ende höckerartig erweitert. . . . . Subg. *Dasynephila* n. subg.

** Auf dem Seitenrande des Rückenschildes stehen höchstens vereinzelte sehr zarte Höckerchen, aus denen dann Haare hervorkommen; der Höcker an der Ventralseite der Hinterhüfte hebt sich weniger von der Umgebung ab als der Sternalhöcker vor dem dritten Beinpaar; die Behaarung der Hüfte ist spärlicher und silbern gefärbt; die Silberhaare auf dem Abdomen stehen fast ausschließlich um den Vorder- und vordern Seitenrand; die Knie sind immer dunkler als die Basis der Schienen. Subg. *Zeugonephila*.

b) Auf dem Sternum befindet sich an der Wurzel der Hüfte des dritten Beinpaares kein glänzender Höcker, der stärker wäre als ein Höcker in den Vorderecken.

α) Der Cephalothorax ist, aus der hinteren mittleren Einbuchtung bis zum Vorderrand der vorderen Mittelaugen gemessen, mindestens so lang wie die Schiene und ein Drittel des Knies des vierten Beinpaares zusammen, dorsal gemessen; das Sternum besitzt wegen der spärlichen Behaarung, wenigstens in der Mitte, immer deutlichen Glanz; in Afrika und Neu-Holland. Subg. *Lionephila*.

β) Der Cephalothorax ist nicht merklich länger als die Schiene des vierten Beinpaares; das Sternum ist dicht, kurz behaart und erscheint deshalb auch in der Mitte matt; in Amerika und Ostasien. Subg. *Trichonephila*.

b) Die Untergattung *Nephila*.

Von der Untergattung *Nephila* ist nur eine einzige Art bekannt, die, wie oben schon hervorgehoben wurde, namentlich nach ihren verschiedenen Altersstufen und nach ihren verschiedenen Fundorten, dann aber auch nach ihren verschiedenen Farbenvarietäten zahlreiche Namen bekommen hat.

Die **Nephila maculata** ist von Vorderindien bis China und Nord-Neuholland verbreitet und wurde sogar im mittleren Amerika, wahrscheinlich aber eingeschleppt,

gefunden. Obgleich sie in Färbung und Zeichnung sehr bedeutend variiert, kann man doch für die verschiedenen Verbreitungsgebiete keine verschiedenen Merkmale finden. Die geringste Bedeutung scheinen die Variationen in der Färbung der Beine zu besitzen. In der Jugend sind die Schenkel, Schienen und Metatarsen oft mehr oder weniger dicht und lang behaart, und die dichtbehaarten Stellen, die oft ringartig auftreten, sind dann meist dunkler gefärbt *(penicillum)*. Die Ringelung variiert sehr bedeutend und kann auch ganz fehlen. Es sind dann bei ganz jungen Stücken die Beine oft fast einfarbig gelbbraun *(procera)* oder, wenn sie etwas älter werden, braunschwarz *(pilipes)*. Beim erwachsenen Weibchen fällt die lange dichte Behaarung der Beine weg und die Farbe ist dann meist, mit Ausschluß der Unterseite der Hüften, der Gelenkhäute und oft auch der Metatarsuswurzel, braunschwarz. Bisweilen bleiben die Schienen auch beim reifen Tier in verschiedener Weise hell geringelt *(annulipes)* oder die Beine werden mit Ausschluß der Knie und Gelenke braunrot *(kuhli)*. — Etwas mehr Konstanz scheinen die Variationen in der Zeichnung des Hinterleibes zu besitzen. Normalerweise ist der Rücken mit geteilter heller Längsbinde, der Bauch mit hellen Flecken versehen *(maculata)*. Die Rückenzeichnung kann aber auch in 5 hintereinander liegende mehr oder weniger geteilte helle Querflecke zerfallen *(pecuniosa)*. Diese Variation ist bisher nur auf den Philippinen gefunden und muß vielleicht als Unterart gelten, wenn die weitere Untersuchung ergibt, daß Übergänge zur gleichfalls auf den Philippinen nicht seltenen Stammform nicht vorkommen. Die helle Rückenzeichnung des Abdomens kann auch ganz schwinden *(fuscipes)* und ebenso können die hellen Flecke an der Bauchseite z. T. oder ganz fehlen *(walckenaeri)*. Auf Amboina scheint nur diese letztgenannte Varietät vorzukommen und wenn sie nicht auch an andern Orten, z. B. in Neu-Guinea, in allen Übergängen zur Stammform gefunden würde, könnte man auch sie eine Unterart nennen. Wie Farbenvariationen, so kommen auch Formvariationen in mannigfacher Weise vor; namentlich die Höhe der Höcker auf dem Cephalothorax variiert, sehr bedeutend. Die Höcker fehlen oft sogar gänzlich. Die größte Konstanz scheint die Färbung des Sternums zu besitzen. Dasselbe ist im Gegensatz zum Sternum der nächstverwandten Untergattung *Poecilonephila* einfarbig schwarz. Allein auch darin gibt es seltene Ausnahmen. So besitzt unser Museum ein Stück aus Neu-Guinea, dessen Sternum vorn querüber und jederseits an der Wurzel des dritten Beinpaares hellgelblich gefärbt ist. Auch in der Färbung des Hinterleibes weicht das genannte Stück, ein reifes Weibchen, von den normalen Stücken ab. Die Rückenseite ist wie bei der var. *fuscipes* fast einfarbig. Der Bauch aber ist vorn, auf der Vulva und hinter derselben mit je einer schmalen gelben Querbinde, ferner von der Vulva bis zu den Spinnwarzen mit zwei gelben um die Breite der Spinnwarzen getrennten Längsbinden versehen. Von den Tastern ist nur das Endglied schwarz; von den Beinen ist außer den Gelenkhäuten nur die Ventralseite der Hüften teilweise hell gefärbt. Die beiden Rückenhöcker des Cephalothorax sind bei diesem Stück für *N. maculata* ausnahmsweise stark entwickelt. Um auf diese eigenartige Varietät die Aufmerksamkeit zu lenken, versehe ich sie, obgleich sie nur in einem Stück vorliegt, mit einem Namen. Ich nenne sie, da sie von Dr. Lauterbach (im Erimawalde) gefunden wurde *N.(N.) maculata* var. *lauterbachi*. Vielleicht ist es ein Bastard zwischen *N. (Nephila) maculata* und *N. (Cyphonephila) imperialis*; doch bedarf diese Frage noch

weiterer Klärung*). — Im übrigen enthalte ich mich durchaus weiterer Namengebungen, obgleich ich an der Hand unseres Museumsmaterials leicht 100 Farbenvarietäten mit Namen versehen könnte. Ich halte derartige Benennungen für dilettantische Spielereien, welche die wissenschaftliche Systematik unnötig belasten und deshalb durchaus verwerflich sind.

Beim jungen Tiere dieser Art beobachtete ich im Bismarck-Archipel eine eigenartige Netzform: Vor und hinter dem senkrechten Radnetz befand sich ein gebogenes, aus weiten, ziemlich regelmäßigen viereckigen Maschen bestehendes Vornetz. Die mittlere Decke des mittleren Radnetzes, auf welcher die Spinne mit dem Kopfe nach unten saß, war sehr locker und wenig von der Fangspirale getrennt. Das junge Tier, welches ein solches Netz herstellte, war etwa 9 mm lang und sehr schlank. Der Vorderkörper und die Beine waren gelblich gefärbt, am hellsten ein Ring vor der Mitte der Schiene des 1., 2. und 4. Beinpaares. Das Ende dieser Schienen war dunkel, lang und dicht behaart. Die hellen Längsstreifen des Hinterleibes waren in diesem Alter am schönsten entwickelt, auch die hellen Länglinien an den Seiten des Bauches. — Bei Tieren von 2 cm Länge war die Farbe bereits eine viel dunklere. Die Beine waren braun, nur am Knie, an der Basis des Metatarsus und am Tarsengliede heller gefärbt. Die lange dichte Behaarung reichte bei derartigen Stücken auf den Schienen bis fast zur Basis, und auch der Metatarsus der Hinterbeine war lang behaart. Bei Weibchen in diesem Alter stellen sich die Männchen ein, meist mehrere bei einem Weibchen, und warten dessen Reife ab. Das Netz ist dann einfach radförmig. Aus diesem Stadium geht das reife Tier hervor, das sich durch schwarze Beine ohne dichte abstehende Behaarung auszeichnet. Das Männchen ist etwa 6 mm lang, gelbbraun bis rötlichbraun gefärbt. Nur die Enden der Beine von den Schienenenden an und die Tasterkolbe sind dunkler gefärbt. Der pfriemförmige Anhang an den Kopulationsorganen ist fast so lang wie der ganze Taster, bis etwa zur Mitte etwas verdickt, dann allmählich spitz auslaufend, in der Mitte schwach gebogen.

Das Material unsers Museums stammt von folgenden Fundorten her:

Formosa, und zwar Tacao, Kagi, Lambeh (Sauter) und von der Ostküste Pinam (Haberer). China, Fumui (Lehmann), Hainan (Schoede), Tonkin (Fruhstorfer), Hongkong (v. Martens), Manila (Jagor), Saigon (Doenitz), Bangkok, Petschaburi (v. Martens), Siam (Jagor), Malacca (Jachan), Ober-Assam (Hartert), Ceylon (Sarasin, Nietner, Schoede), Java (v. Martens, Fleischer, Wolter, Moszkowski, Fruhstorfer, Erdmann, Preyer), Borneo (Grabowsky), Sumatra (v. Martens, Jachan), Banka (Müller), Carolinen, Yap (Volkens), Celebes, Halmahera (v. Martens), Amboina (Studer, v. Martens), Neu-Guinea (Studer, Finsch, Rhode, Schoede, Rodatz, Sapper, Fischer, Neuhauß), Neu-Pommern (Preuß, Dahl, Heinroth, Dempwolf, Schoede), Neu-Lauenburg (Dahl), Neu-Mecklenburg (Finsch, Hoffmann, Krämer), Queensland (Schlüter), Somerset, Cap York (Finsch).

---

*) Nachdem diese Arbeit schon abgeschlossen war, erhält unser Museum ein zweites, allerdings jugendliches Exemplar, das von Herrn Dr. Moszkowski in holländisch Neu-Guinea, wieder mit *N. maculata* zusammen, gefunden wurde.

c) Die Untergattung *Poecilonephila.*

Von der Untergattung *Poecilonephila* kennen wir, ebenso wie von der Untergattung *Nephila s. str.* nur eine einzige Art, nämlich:

Nephila (Poecilonephila) constricta *(lucasi).* Diese afrikanische Art hat eine weit geringere Variationsweite als die indoaustralische *N. (N.) maculata.* Sie ist aber auch auf ein viel engeres Verbreitungsgebiet beschränkt. Sie ist eine Charakterform des Waldgebietes im tropischen Afrika, hat also in Kamerun das Zentrum ihrer Verbreitung, geht aber bis über den Congo nach Süden und kommt, scheinbar mehr vereinzelt, bis fast zum Senegal und fast bis zur Ostküste Afrikas vor. In Ostafrika wird sie durch *N. (Zeugonephila) madagascariensis,* die scheinbar sehr ähnliche Lebensbedingungen verlangt, abgelöst.

Abgesehen von den schon angegebenen Merkmalen unterscheiden sich die reifen Weibchen von denen der *N. (N.) maculata,* mit denen sie früher einmal vereinigt wurden, durch die viel schmaleren, wohl nie ganz fehlenden hellen Längslinien auf der Rückenseite des Abdomens und die stets größeren und stets regelmäßig paarig angeordneten Bauchflecke desselben. An den Beinen ist die Ventralseite der Schenkel stets bis über die Mitte hinaus hell gefärbt. — Die jungen Tiere sind denen der *N. (N.) maculata* noch ähnlicher als die erwachsenen Weibchen. Die Beine zeigen eine ähnliche Variationsweite in Farbe und Behaarung wie dort; nur tritt die helle Ringelung bei ganz jungen Tieren, die dort meist sehr deutlich ist, hier meist sehr wenig hervor. — Ein gutes Merkmal aber bilden die hellen Flecke auf dem Sternum, die wohl nie ganz fehlen, während das Sternum der jüngsten Entwicklungsstufen von *N. (N.) maculata* stets einfarbig hell ockergelbbraun ist. Das wichtigste Merkmal aber ist die Form der Vulva, die schon bei ganz jungen Stücken die dunkle Färbung und die beiden durch ein erhabenes Septum getrennten Grübchen zeigt. Die Vulva der alten Tiere macht nur deshalb einen anderen Eindruck, weil der vordere Teil, der die Samentaschen enthält, sich stärker vorwölbt und dunkler wird, so daß der Hinterteil bisweilen tief eingesenkt erscheint. Bei den jungen Tieren von *N. (N.) maculata* ist keine Spur einer dunklen Vulva vorhanden. — Das Männchen von *N. (P.) constricta* kenne ich nicht. Vielleicht gehört das von Thorell als *N. baculifera* beschriebene Männchen hierher, doch bedarf die Identifizierung noch weiterer Bestätigung. Thorell beschreibt die Kopulationsorgane folgendermaßen: Clava maxima, nigra, paene globosa vel quasi ex duabus hemisphaeriis conflata, quorum exterius e parte palpi tarsali constat, interius e bulbo genitali laevissimo et nigerrimo, qui ex latere interiore baculum fortem compressum, basi sat latum, totius bulbi latitudinem longitudine fere aequantem, paullo sursum et foras curvatum, apicem versus paullo incrassatum et ipso apice paulo oblique et inaequaliter truncatum emittit, hoc baculo exterius nigro, in medio lateris interioris pallido.

Das Material unseres Museums stammt von folgenden Fundorten her:

Aus Kamerun, und zwar von Ebolova (Laasch), Longji (Paaschen), Bipinde (Zenker), Woermannshöhe (Conradt), Lolodorf (Ziemann), Mundawe (Conradt), Victoria (Preuß), Victoria, Duala, Edea, Jabassi (Guillemain), Ossidinge (Mansfeld), Barombi (Preuß, Zenner), Johann-Albrechts-Höhe (Conradt), ferner von

Fernando Po (Conradt), aus Spanisch-Guinea (Tessmann), Chinchoxo (Falkenstein, Güßfeld), Mayumba, Congo (Hesselbath), Misahöhe, Togo (Baumann), Sibangefarm, Gaboon (Büttner), Goldküste (Schlüter), Accra (Unger), Kindu am obern Congo (Grauer), Langenburg (Fülleborn), Nguru (?), Bagamoyo (Rohrbeck).

d) Die Untergattung *Zeugonephila.*

Ich lasse diese Untergattung den beiden vorhergehenden folgen, weil sie scheinbar eine Ergänzung zu ihnen liefert. Die Verbreitung aller drei Untergattungen zusammen umfaßt den größten Teil des *Nephila* Gebietes der alten Welt. Sie schließen sich dabei in ihrer Verbreitung vollständig aus. Wir müssen demnach wohl annehmen, daß sie, was die Lebensweise anbetrifft, einander vertreten. In der Tat haben die drei Untergattungen das gemein, daß sie fast nur an Orten vorkommen, die, wenigstens stellenweise echten Tropenwald zeigen.

Wie in den beiden vorhergehenden Untergattungen, so möchte ich auch in dieser, nach langem Schwanken nur eine Art als solche gelten lassen und die beiden in den allermeisten Fällen freilich leicht unterscheidbaren Formen für Unterarten einer und derselben Art halten. Die Formmerkmale scheinen mir nämlich, bei gründlicher Vergleichung des ganzen mir vorliegenden Materials, doch nicht hinreichend konstant, um als Artmerkmale gelten zu können. Als Name für die Art würde dann der ältere:

Nephila (Zeugonephila) inaurata

zu wählen sein, und als Verbreitungsgebiet würde sich das Küstenland von Ostafrika, Madagaskar und die umliegenden Inseln bis zu den Seychellen ergeben.

Die Unterscheidung der Unterarten.

I. An den Seiten des Abdomens befinden sich bis hinten hin dicht silbern behaarte Schräglinien und ebenso befindet sich am Bauche, außer einer Querlinie hinter den Geschlechtsorganen, meist noch eine zweite etwa mitten zwischen den Geschlechtsorganen und den Spinnwarzen; das Abdomen ist meist schlanker und das Hinterende desselben ragt meist weiter und fast winkelförmig über die Spinnwarzen vor; die Silberbehaarung um den Vorderrand des Hinterleibsrückens ist dichter und vorn scharf dunkel begrenzt. Die braune Farbe der Schienen des reifen Weibchens geht an den Vorderbeinpaaren basalwärts von der Mitte allmählich in eine helle rotbraune Farbe über, und ebenso sind die Schenkel dieser Beine rotbraun, um nach dem Basaldrittel und nach dem Ende hin allmählich dunkler zu werden; bei den jungen Tieren sind die dunklen Teile der Vorderschienen, ebenso wie die Hinterschiene, fast bis zur Basis, des Hintermetatarsus nur im Basalteil lang und dicht abstehend behaart; beim reifen Tiere aber macht diese starke Behaarung meist einer kürzeren, mehr anliegenden Behaarung Platz, so daß dann die Haardecke nicht halb so hoch ist wie die Dicke der Schiene. Der Körper des reifen Weibchens ist $3^1/_4$—$4^1/_2$ cm lang. . . . . *N. (Z.) i. madagascariensis.*

II. An den Seiten des Abdomens befinden sich höchstens ganz vorne schwache Spuren von hell behaarten Schräglinien, und am Bauche ist stets nur die vordere Querlinie vorhanden; das Abdomen ist stets weniger schlank und ragt hinten wenig und stets stark gerundet über die Spinnwarzen vor; die Silberbehaarung um den

Vorderrand der Rückenseite des Abdomens ist zumeist wenig dicht und vorn dann weniger scharf dunkel begrenzt: die hellere Farbe der Beine ist stets schärfer abgegrenzt und die lange, dichte abstehende Behaarung an der Hinterschiene, der Basis des Hintermetatarsus und dem Ende der vorderen Schienenpaare erhält sich stets beim reifen Tier; die Größe ist meist etwas geringer. . . *N. (Z.) i. inaurata.*

Nephila (Zeugonephila) inaurata madagascariensis ist die verbreitetere der beiden Formen. Sie kommt nicht nur auf Madagaskar und den Seychellen, sondern auch an der Ostküste des tropischen Afrikas in weiter Verbreitung vor. Der konstanteste Unterschied dieser Unterart von der folgenden scheint in der deutlicheren und umfangreicheren Zeichnung mit silbern behaarten Linien zu beruhen. Die lange dichte Behaarung der Schienen und eine damit verbundene Verdickung des Gliedes kommt beim ausgewachsenen Weibchen zwar seltener, aber doch in nicht ganz vereinzelten Stücken vor, so daß sie nicht als konstanter Unterschied von der folgenden Unterart gelten kann. Die schlankere Körperform und das schmaler und weiter vorragende Hinterende des Abdomens ist ebenfalls in den meisten Fällen ein gutes Merkmal, aber auch nicht in allen Fällen.

Das Männchen variiert in Größe und Färbung der Beine recht bedeutend. Der Rumpf ist etwa 3 mm lang. Die Beine sind bei den kleinen Exemplaren fast ganz hell gefärbt. Bei den größeren Stücken sind die Vorderbeine stark verdunkelt, besonders die Schenkel des ersten Paares. Die Rückenseite des Cephalotorax ist mit Ausschluß des Kopfteils stets dunkelbraun und ebenso das Sternum mit Ausschluß einer hellen, hinten verjüngten Längsbinde. Auf der Rückenseite des Abdomens tritt eine dunkle Längszeichnung mehr oder weniger deutlich hervor. Sehr auffallend ist das Abdomen beim jungen Männchen gefärbt. Die Mitte des Bauches ist der Länge nach schwärzlich. Zu beiden Seiten dieser breiten schwarzen Mittelbinde aber befindet sich eine weiße Längslinie, wie sie sonst bei den Araneiden so charakteristisch ist, aber in der Gattung *Nephila* fast nie zum Ausdruck gelangt. Die Dorsalseite des Abdomens ist beim jungen Männchen (in Spiritus) größtenteils weiß gefärbt, nur auf der Mitte und am Hinterende befinden sich ausgedehnte schwärzliche Zeichnungen. — Die Kennzeichen der jungen weiblichen Tiere denen verwandter Untergattungen gegenüber sind weiter unten bei der Untergattung *Dasynephila* gegeben.

Das Berliner Museum besitzt Material dieser Art von folgenden Fundorten:

Nossi Bé, Anjoani, Nordwest- und Süd-Madagaskar (Hildebrandt), Madagaskar (Rensch, Finsch), Inhambane, Moçambique (Peters), Portugiesisch-Ostafrika (Tiesler), Dar es Salaam (Stuhlmann, Reuß), Bagamoio (Langheld), Sansibar (v. d. Decken, Schmidt), Tanga (Reimer, Neumann, Vosseler), Somali (Fischer), Schirati (Schauer).

Nephila (Zeugonephila) inaurata inaurata scheint in ihrer Verbreitung auf Bourbon, Mauritius und Rodriguez beschränkt zu sein. Unser Museum besitzt Material von Mauritius (Möbius, v. Robiland) und Bourbon (Kersten). Die Unterschiede des reifen Weibchens von dem der vorhergehenden Unterart ergeben sich aus obiger Darstellung. Unreife Weibchen und überhaupt junge Tiere besitzt unser Museum leider nicht. Daß übrigens auch das Männchen,

das reife sowohl wie das junge, dem der vorhergehenden Art sehr nahe steht, ergibt sich aus den Vinsonschen Abbildungen (a. a. O. Taf. 5 und 6).

e) Die Untergattung *Cyphonephila*.

Die Untergattung *Cyphonephila* zeigt eine ähnliche Verbreitung wie die Untergattung *Nephila* s. str. Die Verbreitungsgrenzen erscheinen lediglich ein wenig gegeneinander verschoben, die der Untergattung *Cyphonephila* nach der australisch-polynesischen Seite hin, die der Untergattung *Nephila* nach der festländisch-asiatischen Seite hin. Das weitgehende Nebeneinandervorkommen beider Untergattungen kann einen verschiedenen Grund haben. Entweder die beiden Untergattungen kommen in derselben Gegend unter verschiedenen Lebensbedingungen vor, so daß sie trotz des gemeinschaftlichen Vorkommens einander nicht Konkurrenz machen. Oder die eine wird durch die andere allmählich verdrängt. Welche von diesen beiden Möglichkeiten zutrifft, darüber kann ich zurzeit leider noch keine durchaus sicheren Angaben machen. Als ich mich im Bismarck-Archipel aufhielt, wo beide Untergattungen vorkommen, konnte ich sie nämlich leider noch nicht genügend auseinanderhalten, namentlich die jugendlichen Stücke nicht, die bei den Spinnen das Hauptbeobachtungsmaterial zu liefern pflegen. Das Resultat meiner Beobachtungen im Bismarck-Archipel läßt sich etwa folgendermaßen zum Ausdruck bringen: In dem von den Europäern bewohnten und bepflanzten Küstenland, in den Pflanzungen sowohl wie in den Waldschluchten fand ich nur *N. Nephila maculata.* Die Eingeborenen, die in Ralum auf den Markt kamen und wenigstens z. T. mehr im Innern der Insel zu Hause waren, brachten mir nur *N. Cyphonephila imperialis.* Danach kann es wohl den Anschein haben, als ob die erstere die letztere im Küstenstreifen verdrängt hätte. Doch bedürfen meine Beobachtungen noch weiterer Bestätigung. Wäre meine Vermutung richtig, so würde Vorderindien als die Urheimat der *Nephila maculata* anzusehen sein und damit würde in Einklang stehen, daß sie ihren nächsten Verwandten im tropischen Afrika besitzt. In Lemurien wären die Vertreter der engeren Verwandtschaftsgruppe ausgestorben bzw. von vornherein durch die Untergattung *Zeugonephila* ersetzt worden.

Während wir in den bisherigen Untergattungen nur je eine Art unterscheiden konnten, besitzt die Untergattung *Cyphonephila* deren fünf, obgleich ihr Verbreitungsgebiet kaum größer ist als das der Untergattung *Nephila*. Es ergibt sich daraus, daß die Ausbreitungsfähigkeit bei den Arten dieser Gruppe geringer sein muß als bei der Art der Untergattung *Nephila.*

Die fünf Arten, welche sich in der Untergattung *Cyphonephila* scharf unterscheiden lassen, sind übrigens einander keineswegs gleichwertig. Die größte Kluft besteht zwischen den beiden australisch-polynesischen Arten einerseits und den drei asiatisch-papuanischen Arten andrerseits. Am nächsten stehen einander die drei asiatisch-papuanischen Arten, zumal da die Art von Celebes und Timor eine Zwischenstufe zwischen den beiden andern Arten darstellt. Immerhin halte ich nach dem mir vorliegenden Material die Unterschiede für konstant genug, um die drei Formen als Arten und nicht als Unterarten hinstellen zu können.

Die Unterscheidung der Arten.

I. Der Cephalothorax ist nicht nur vor der tiefen Rückengrube, sondern auch hinter derselben, und zwar von dieser bis mindestens halb zur hinteren mittleren Einkerbung

des festen Rückenschildes, dicht mit anliegenden gold- oder silberglänzenden Haaren bedeckt; die beiden Rückenhöcker auf demselben sind immer stark entwickelt; der Hinterleib ist mindestens etwa doppelt so lang wie breit und ragt hinten weit über die Spinnwarzen hinaus; die Beine sind beim reifen Weibchen in der Grundfarbe schwarz oder braunschwarz, nur die Ventralseite der Hüften ist teilweise heller; die Schiene der beiden vorderen Beinpaare zeigt, wenigstens an einer Stelle der Ventralseite, etwas vor der Mitte ihrer Länge, ring- oder fleckartig, eine helle Behaarung; die jungen Tiere besitzen an dieser Stelle meist einen hellen Ring auch in der Hautfarbe; die Behaarung der dunklen Schienenendteile ist beim jungen Tier meist lang und dicht, beim reifen Tier aber immer kürzer; auch an der Ventralseite der Hinterschiene ist die Haardecke bei ihm nicht halb so dick wie die Dicke der Schiene; der Körper ist beim reifen Weibchen meist über 3 cm lang.

A. Der Cephalothorax ist, aus der hinteren mittleren Einkerbung des festen Rückenschildes bis zum Vorderrande der vorderen Mittelaugen (mit dem Zirkel) gemessen, wenigstens so lang wie die Schiene und das halbe Knie des vierten Beinpaares, dorsal gemessen; die Höcker auf dem Sternum sind auch beim reifen Weibchen scharf abgesetzt hell gefärbt; der Hinterleib ist auch beim reifen Weibchen mit zwei dorsalen Längsreihen heller Flecke versehen; in Hinterindien, auf den Philippinen und auf den Sundainseln. . . . . N. (C.) *antipodiana.*

B. Der Cephalothorax ist, in der genannten Weise gemessen, nicht so lang wie die Schiene und das halbe Knie des vierten Beinpaares, meist wenig länger als die Schiene; auf dem Sternum heben sich die Höcker beim reifen Weibchen nicht auffallend in ihrer Farbe von der der Umgebung ab; das Abdomen ist dorsal beim reifen Weibchen bis zum grünlichgrauen Rande fast einfarbig gelb, selten sind helle Fleckenpaare erkennbar; von Celebes und Timor bis zu den Salomonsinseln und Neu-Guinea verbreitet.

a) Das Sternum ist beim reifen Weibchen größtenteils oder ganz rötlichbraun oder braunrot gefärbt, besonders die Erhebungen, jedoch ohne in ihrer Farbe scharf hervorzutreten; die Behaarung des Cephalothorax ist wie bei der vorhergehenden Art silbern gefärbt; der Cephalothorax ist, in der obigen Weise gemessen, so lang wie die Schiene und $^1/_4$—$^1/_3$ des Knies des vierten Beinpaares; auf Celebes und Timor. . . . . N. (C.) *vitiana.*

b) Das Sternum ist beim reifen Weibchen fast ganz schwarz gefärbt; nur in den Vorderecken ist stets ein rötlicher Fleck erkennbar; die Behaarung auf dem Cephalothorax ist goldgelb; der Cephalothorax ist selten merklich länger als die Schiene des vierten Beinpaares; von den Molukken bis zum Bismarck-Archipel und Neu-Guinea. . . . . N. (C.) *imperialis.*

II. Die dichte Behaarung des Cephalothoraxrückens geht kaum über die tiefe Rückengrube hinaus; sie reicht von dieser nicht halb bis zum hintern Rande der mittleren, hinteren Einkerbung; der Hinterleib ist nicht doppelt so lang wie breit und ragt hinten kaum über die Spinnwarzen hinaus; die Beine sind niemals einfarbig schwarz bzw. dunkelbraun, fast immer sind beim reifen Weibchen die Enden der Schenkel und Schienen, bisweilen auch ein Mittelring der Schienen hell gefärbt; die Vorderschienen besitzen ventral keinen hellbehaarten Ring oder Fleck; die Behaarung der Schienen ist meist länger; an der Ventralseite der Hinterschiene ist die Haardecke meist höher als die halbe Dicke der Schiene; die Körperlänge geht über 3 cm nicht hinaus.

A. Die Rückenhöcker des Cephalothorax sind beim reifen Weibchen stärker als der Vorderteil des Seitenaugenhügels mit dem vorderen Seitenauge; der Cephalothorax

ist, aus der hinteren mittleren Einkerbung des Rückenschildes bis zum Vorderrande der vorderen Mittelaugen (mit dem Zirkel) gemessen, nicht oder kaum gleich der Schiene und dem halben Knie des vierten Beinpaares, meist kaum länger als die Schiene; die Basis der Schenkel des ersten Beinpaares ist meist etwas dunkler gefärbt als die Mitte der Schiene oder, wie diese, hell gefärbt; am Hinterleibe ist die Mitte des Bauches dunkel gefärbt, aber hinter den Geschlechtsorganen mit einer hellen Querbinde und mitten zwischen Geschlechtsorganen und Spinnwarzen mit einer oder mit zwei hellen Querlinien versehen; die Entfernung des hintersten, oft paarigen, Muskeleindruckes am Bauche von dem weiter nach vorne stehenden, auch bisweilen paarigen, ist größer als der verhältnismäßig dünne Metatarsus des vierten Beinpaares im ersten Viertel seiner Länge ohne die Behaarung dick ist; von Nord-Neuholland bis Neu-Caledonien verbreitet. . . . *N. (C.) plumipes.*

B. Die Rückenhöcker auf dem Cephalothorax sind klein und fehlen bisweilen fast gänzlich; sie sind stets kleiner als der Vorderteil des Seitenaugenhügels mit dem vorderen Seitenauge; der Cephalothorax ist mindestens so lang wie die Hinterschiene mit dem halben Knie zusammen; der stets dunklere mittlere Teil der Schiene des ersten Beinpaares ist ebenso dunkel wie die Basis des Schenkels; der Bauch des Hinterleibes ist von den Geschlechtsteilen bis zu den Spinnwarzen querüber hell gefärbt; die helle Querbinde hinter den Geschlechtsorganen ist deshalb oft kaum bemerkbar und weitere helle Querlinien fehlen gänzlich; die Entfernung des letzten und vorletzten (bisweilen paarigen) Muskeleindruckes am Bauche des Abdomens voneinander ist sehr gering, nicht größer als der verhältnismäßig dicke Metatarsus der Hinterbeine im ersten Viertel dick ist; auf den Samoa-, Tonga- und Fidschi-Inseln. . . . . *N. (C.) tetragnathoides.*

Nephila (Cyphonephila) imperialis ist mir von allen Arten der Gattung am besten bekannt, weil ich sie selbst lebend beobachten konnte. Ich stelle sie deshalb an die Spitze. Sie ist verbreitet von den Molukken bis zu den Salomons-Inseln und Neu-Guinea.

Die alten Weibchen sind von denen der mit ihr zusammen vorkommenden *N. (N.) maculata* in allen Fällen leicht durch die starken Höcker auf dem Sternum zu unterscheiden. Die jungen Tiere, bei denen die Höcker schwächer entwickelt sind, zeichnen sich durch folgende Merkmale vor denen der *N. (N.) maculata* aus: Das Sternum ist stets auf dunklem Grunde hell gefleckt, dort einfarbig hell. Der helle Schienenring tritt weniger hervor und der Metatarsus und Tarsus sind nicht dunkler, sondern heller gefärbt als der hellste Teil der Schienen: der Rücken des Hinterleibes zeigt Andeutungen von hellen, paarigen Flecken; am Bauche desselben sind helle Zeichnungen, aber keine rundlichen hellen Flecke vorhanden. Junge Tiere von dieser Färbung ziehen, wie bei jener Art, vor und hinter dem Netze Fäden, welche weite Maschen bilden. — Das reife Weibchen stellt ein nur nach unten radförmiges, oben unregelmäßiges Netz her. Die Maschen des unregelmäßigen oberen Teils sind verhältnismäßig weit, so daß der Sternalhöcker zwischen sie eindringen und den Halt sichern kann. Weitere Beobachtungen darüber sind freilich noch erwünscht. — Das Männchen ist, wie bei jener Art, sehr klein und braungelblich gefärbt. Die Schenkel sind jedoch, mit Ausschluß eines hellen Ringes, sehr dunkel. Beim Männchen von *N. (N.) maculata* sind die Schenkel heller als die Schienen und Tarsen. Der Anhang der Kopulationsorgane ist fast bis zum Ende des zweiten Drittels stark ver-

dickt und geht dann ziemlich plötzlich in den dünnen Endteil über, während er bei N. (N.) *maculata* schon von der Mitte an sich allmählich verjüngt.

Das Material unseres Museums ist mit folgenden Fundortsangaben versehen:

Molukken (March, v. Martens), Neu-Guinea (Rohde, Schoede, Planet, Sapper, Friederici), Neu-Pommern (Finsch, Dahl, Heinroth, Dempwolf), Neu-Mecklenburg (Hofmann).

Nephila (Cyphonephila) vitiana (*wallacei*). Unser Museum besitzt fünf Exemplare, vier von Celebes (v. Martens, Dahl) und eins von Timor (De Jonkh). Alle fünf Exemplare unterscheiden sich durch die oben gegebenen Merkmale. Nicht unerwähnt möchte ich lassen, daß gerade das Exemplar von Timor die hellen Fleckenpaare auf dem Abdomen erkennen läßt.

Nephila (Cyphonephila) antipodiana ist von den Sunda-Inseln bis zu den Philippinen und bis zum Festland von Hinterindien verbreitet. Unser Museum besitzt die Art von folgenden Fundorten:

Java (Zobrys, Wolter), Sumatra (Martin), Saigon (Hilgendorf), Bangkok (v. Martens), Manila (Koch, Jagor).

Nephila (Cyphonephila) plumipes variiert ziemlich stark in dem Längenverhältnis zwischen dem Cephalthorax und der Hinterschiene und in der Färbung der Schienen, die bald nur einen hellen Endring, bald auch einen mehr oder weniger deutlichen Mittelring erkennen lassen, bald auch ganz einfarbig hell sind. Ich kann in diesen Variationen nach dem mir vorliegenden Material weder biologische noch tiergeographische Formen erkennen und lasse deshalb die auf sie sich gründenden Namen unberücksichtigt. Das Material unseres Museums trägt folgende Fundortsangaben:

Queensland, Port Mackay (Mus. Godeffroy), Westaustralien (Daemel), Neuholland (Krefft), Morman (Oschatz).

Nephila (Cyphonephila) tetragnathoides variiert in der Färbung der Beine fast ebenso bedeutend wie die vorhergehende Art; doch sind die Schienen bei allen mir vorliegenden Stücken teilweise dunkel gefärbt. Stücke mit zwei hellen Schienenringen besitzt unser Museum freilich nicht. Sollte ein zweiter Ring, wie bei der vorhergehenden Art, so auch bei dieser vorkommen, so könnte ich demselben ebensowenig wie dort eine höhere Bedeutung zuschreiben und den auf ihn begründeten Namen nur dann gelten lassen, wenn gleichzeitig andere konstante Merkmale auftreten oder wenn ihm ein Unterschied in der Lebensweise bzw. in der Verbreitung entspricht.

Das Material unseres Museums stammt von folgenden Fundorten:

Viti Levu (Studer), Fidschi-Inseln (Daemel), Tonga-Inseln, Hapai, Ovalau, Homa (Friedländer), Samoa-Inseln (Mus. Godeffroy).

f) Die Untergattung *Chondronephila* s. str.

Ich konnte mich anfangs nicht entschließen, die gegenwärtige Untergattung von der folgenden abzutrennen, weil die nahe Verwandtschaft beider, trotz äußerer, sehr in die Augen springender Gegensätze, auf der Hand liegt und weil ich gerade auch die Verwandtschaft zum Ausdruck bringen wollte. Andererseits sind aber doch auch die Unterschiede dieser von der folgenden Untergattung so bedeutend, daß die Unter-

gattungen der Gattung *Nephila* ungleichwertig geworden wären, wenn ich beide vereinigt gelassen hätte. Die nahe Verwandtschaft kann der Leser ja immerhin aus der Übersicht der Untergattungen entnehmen.

Die Untergattung *Chondronephila* in ihrem jetzigen Umfange hat fast genau dieselbe geographische Verbreitung wie die Untergattung *Poecilonephila*. Sie ist auf das Gebiet des tropischen Urwaldes in Afrika beschränkt. Da die Verbreitung in beiden Fällen dieselbe ist, dürfen wir wohl erwarten, daß die beiden Formen sich in ihrer spezielleren Lebensweise, vielleicht in ihrem biocönotischen Vorkommen unterscheiden. Über die Lebensweise und die speziellere Art des Vorkommens beider wissen wir aber, trotz der vielen wissenschaftlichen Expeditionen ins tropische Afrika, noch gar nichts. Kennen wir doch noch kaum die Männchen dieser gemeinen Formen mit einiger Sicherheit. — Wie die Untergattung *Poecilonephila*, so enthält auch die Untergattung *Chondronephila* nur eine einzige Art und wie bei jener, so sind auch bei dieser die Variationen sehr gering. Nur in der Ausbreitung der gelben Färbung, besonders auf dem Sternum und an den Beinen, kommen Schwankungen von einigem Umfange vor. Dieselben besitzen aber gar keine Konstanz und sind deshalb biologisch bedeutungslos. Namen, die man auf Grund dieser Schwankungen aufgestellt hat, können wir also im folgenden ignorieren.

Nephila (Chondronephila) turneri *(femoralis)* kommt nur in Gegenden Afrikas mit feuchtem Tropenklima vor, besonders von Kamerun bis zum Congo, vereinzelt aber bis zum Fuß des Kilima Ndscharo in Ostafrika.

Das beste Farbenmerkmal und zugleich das beste Merkmal für junge Tiere bilden zwei scharf helle Querbinden an der Bauchseite des Abdomens: Besonders ist es die hintere dieser Binden, die mitten zwischen den Geschlechtsorganen und den Spinnwarzen liegt, da die vordere, unmittelbar hinter den Geschlechtsorganen liegende auch bei andern Formen in gleicher Schärfe auftreten kann. An den Seiten des Abdomens setzen sich diese Querbinden nach kurzer Unterbrechung bis fast zur Dorsalseite fort. Eine helle Längsbinde setzt sich an ihre beiderseitigen Enden nur bei ganz jungen Tieren (von etwa 9 mm Körperlänge) an; diese ist aber auch dann stets weniger hell als die Querbinden. Die genannte mittlere Querbinde ist sogar beim reifen kaum 4 mm langen) Männchen angedeutet, indem eine dunkel umrandete, in der Mitte verjüngte Querlinie vorhanden ist. — Der Rücken des Abdomens variiert in Farbe und Zeichnung bedeutend mehr als der Bauch, weniger freilich beim erwachsenen Weibchen als bei den früheren Entwicklungsstufen. Beim erwachsenen $3\,^1/_4$—4 cm langen Weibchen ist die Rückenseite des Abdomens in ihrer größten Ausdehnung hellgelb gefärbt. Wenn man von den stets vorhandenen dunklen Muskelpunkten und feinen Längslinien absieht, so sind nur der Vorderrand und drei breite, das mittlere Drittel freilassende dunkle Querbinden jederseits vorhanden. Bei jungen Tieren von etwa 13 mm Länge sind die dunklen Querbinden noch wenig entwickelt. Dafür ist eine dunkle Längsbinde auf der Mitte vorhanden, die jederseits von 4(—5) sehr hellen Flecken begrenzt ist. Bei noch jüngeren Tieren (von 9 mm Länge) treten gerade die so hellen Fleckenpaare sehr scharf hervor. Beim reifen Männchen ist der Rücken des Abdomens einfarbig hell. — Auch das Sternum variiert in Farbe recht bedeutend. Bei ganz jungen Tieren (von 9 mm Länge) pflegt es ganz hellgelb zu sein. Bei etwas größeren Tieren tritt dann auf dem Höcker jederseits vor dem

dritten Hüftenpaar ein dunkler Fleck auf und beim reifen Weibchen bleibt meist nur der Vorderrand und die Hinterspitze in größerer oder geringerer Ausdehnung gelb, während der mittlere Teil schwarz ist wie der Rücken des Cephalothorax. Beim reifen Männchen ist das Sternum ebenso einfarbig braungelb wie die Dorsalseite des Cephalothorax. — Am meisten variiert die Farbe und die Behaarung der Beine. Wie bei allen andern Arten, so sind diese Variationen aber auch hier, soweit es sich nicht um Alters- und Geschlechtscharakter handelt, völlig bedeutungslos. Bei jungen Tieren von 9—18 mm Körperlänge ist ein breiter Schenkelring an allen Beinen, ein schmalerer Schienenring am 1., 2. und 4. Beinpaar und die Basis des Metatarsus an allen Beinen hellgelb gefärbt. Der dunklere Endteil der Schienen und später auch der dunklere Endteil der Schenkel sind lang und dicht abstehend behaart. Bei etwa 18 mm Körperlänge verliert sich der helle Schienen- und Metatarsalring, bisweilen auch der helle Schenkelring, und die dunklen Teile können nun in größerer Ausdehnung lang und dicht abstehend behaart sein. Beim reifen Tiere aber tritt diese Behaarung stets sehr bedeutend, meist sogar vollkommen zurück. Die Farbe aber bleibt die gleiche, d. h. die Beine sind schwarz, und an den Schenkeln ist gewöhnlich ein mehr oder weniger ausgedehnter gelber Ring vorhanden. Bei den beiden mir vorliegenden von Dr. Freyer gesammelten reifen Männchen ist nur die Basis der Schenkel und die Hüfte größtenteils hell gefärbt. — Das unreife Männchen ist leider noch nicht bekannt.

Über die Lebensweise des N. (*C.*) *turneri* finde ich in unserem Museumsmaterial nur eine Notiz von E. Baumann, die beachtenswert ist, die Angabe nämlich, daß das Netz sehr fest und orangegelb ist und daß es (in Togo wenigstens) im Buschwald gefunden wird.

Das Material unseres Museums stammt von folgenden Fundorten her:

Aus Kamerun und zwar von Jaunde (Zenker, Sommerfeld), Barombi (Zenker, Preuß), Kribi Jassplatte (Ziemann), Johann-Albrechts-Höhe (Conradt), Lolodorf (Jacob), Bipindi (Zenker), Duala (Schäfer), Ebolowa (Laasch, Freyer), Longji (Paaschen), Ossidinge (Mansfeld), Spanisch-Guinea, Campo (Tessmann), Congostaat, Albert-Edward-See, Kindu (Urwald) (Grauer), Fernando Pó (Conradt). Togo, Misahöhe (Baumann), Goldküste (Schlüter), Accra (Unger), Deutsch-Ostafrika, Moschi am Kilima Ndscharo (Merker).

g) Die Untergattung *Dasynephila* n. subg.

Über die Formen dieser Untergattung habe ich trotz des großen Materials unsers Museums noch nicht völlige Klarheit erlangen können. Unser Material zeichnet sich nämlich mehr durch Quantität als durch Qualität aus. Trotz der weiten Verbreitung der Untergattung über fast ganz Afrika und Madagaskar besitzen wir ein brauchbares Material, d. h. ein Material zugleich von Männchen, Weibchen und Jugendstadien, nur aus ganz vereinzelten Teilen. Nur der Botaniker Boehm und der Hauptmann Merker haben uns ein solches geliefert. Den Zoologen der Expeditionen und der Station scheinen die Tiere trotz ihrer Größe und ihrer ausgedehnten Netze sehr wenig aufgefallen zu sein. Man sieht immer wieder, wie sehr eine gewisse Schulung im Sammeln und Beobachten erwünscht ist.

Die Merkmale, welche zur Unterscheidung von reifen Weibchen dieser Untergattung und anderer Untergattungen dienen können, wurden schon in der Übersicht

hinreichend hervorgehoben. Es möge hier deshalb nur noch einiges über die jungen Tiere gesagt werden. Von jungen Tieren der Untergattung *Poecilonephila* unterscheiden sich die der Untergattung *Dasynephila* leicht dadurch, daß bei jenen die mit den beiden charakteristischen Gruben versehene dunkle Vulva, welche bei jungen Tieren der Untergattung *Dasynephila* stets fehlt, schon auf einer sehr frühen Entwicklungsstufe hervortritt. — Zur Unterscheidung der jungen Tiere unserer Untergattung von jungen Tieren der Untergattung *Chondronephila* können die beiden bei jener Untergattung genannten sehr scharfen und isolierten hellen Querbinden an der Bauchseite des Hinterleibes als gute Merkmale dienen. — Schwieriger ist die Unterscheidung von jungen Tieren der beiden in Afrika vorkommenden Untergattungen *Zeugonephila* und *Lionephila*, natürlich nur solange die Sternalhöcker und die Höckerchen am Rande des Cephalothorax noch undeutlich sind. Zwei einigermaßen brauchbare Charaktere finde ich bei diesen allerjüngsten Tieren nur in der Färbung des Sternums und des Hinterleibsrückens. — Soweit mir Material vorliegt, kommt bei allen drei Untergattungen auf dem Sternum im ersten Jugendstadium eine sehr helle, nach hinten verjüngte Längsbinde vor. Bei *Dasynephila* (*venusta*) ist aber nur im ersten Stadium des Freilebens, d. i. nur bei etwa 6 mm Körperlänge, diese Zeichnung die einzige. Schon nach der nächsten Häutung, bei etwa 9 mm Körperlänge, sind neben den beiden Seitenrändern je drei helle Flecke schwach erkennbar, und diese Flecke werden nach der dann folgenden Häutung, bei etwa 11 mm Körperlänge, ebenso deutlich wie die jetzt in ihrem vorderen Teile sich etwas verdunkelnde Mittelbinde. Auf einem noch späteren Stadium wird das Sternum bisweilen fast einfarbig hell. Dann gestatten aber schon die Höckerchen am Rande des Cephalothorax eine sichere Unterscheidung von der Untergattung *Lionephila*. Beim reifen Weibchen verschwindet die Mittelbinde entweder gänzlich oder es ist noch, namentlich auf der hinteren Hälfte, ein Teil derselben vorhanden. Der Rücken des Abdomens besitzt bei *Dasynephila* zunächst eine mehr oder weniger hell gezeichnete, nach hinten nicht oder kaum verjüngte dunkle Mittelbinde, die jederseits von einer etwa ebenso breiten weißlichen, nur von feinen dunklen Linien durchschnittenen Längsbinde begrenzt ist. Die Mittelbinde ist im zweiten Stadium, d. i. bei 9 mm Körperlänge, am deutlichsten. Bei etwa 11 mm Körperlänge werden die beiden hellen Längsbinden undeutlicher und verschwinden in späteren Stadien gänzlich. — Die Beine sind vom Knie ab meist einfarbig, die Schienen hart an der Wurzel nicht heller als das Knie und das Schienenende.

Bei *Zeugonephila* (*madagascariensis*) ist die helle Längsbinde auf dem Sternum nur bei ganz jungen Tieren, bis zu etwa 8 mm Körperlänge, der Länge nach gleich hell gefärbt. Später verdunkelt sie sich im Vorderdrittel, so daß schließlich, bei etwa 17 mm Körperlänge, nur noch der Vorderrand querüber und der schmale hintere Teil der Mittelbinde hell ist. Später verschwinden dann auch diese hellen Teile oft vollkommen. — Auf dem Abdomen ist bei *Zeugonephila* nur in den vorderen zwei Dritteln eine dunkle, hell begrenzte Mittelbinde erkennbar, und zwar nur bei sehr jungen Tieren, bis zu etwa 10 mm Körperlänge. Auf dem hinteren Drittel befinden sich zwei nur durch eine feine dunkle Längslinie getrennte und fein dunkel unterbrochene, außen breit dunkel begrenzte, weißliche Längsbinden. — Die Schienen sind an der Basis stets heller als am Ende und als das Knie.

Von *Lionephila (keyserlingi)* besitzt unser Museum das jüngste Stadium leider nicht. Die helle Mittelbinde des Sternums ist bei unsern jüngsten Stücken breiter und verbreitert sich später meist bis fast zum Rande. — Auf dem Abdomen ist nur in der Vorderhälfte eine dunkle Mittelbinde vorhanden und auch hier ist diese von deutlichen hellen Zeichnungen unterbrochen. — Die Schienenwurzel ist wenigstens zum Teil dunkler als das äußerste distale Ende derselben, zum Teil auch so dunkel wie das Knie.

Im Gegensatz zur Untergattung *Chondronephila* stammt das *Dasynephila*-Material unseres Museums zum weitaus größten Teil nicht aus dem eigentlichen Waldgebiet Afrikas, sondern mehr aus dem Gebiete der Baumsteppe. Ich glaube aus dieser Tatsache schließen zu dürfen, daß die größere Art der Untergattung *Chondronephila* mehr auf den Lichtungen des feuchten tropischen Urwaldes, die kleineren Formen der Untergattung *Dasynephila* mehr in Baumsteppen zu Hause sind.

Noch einen Befund an unserm Material möchte ich besonders hervorheben. Mehr als bei andern Formen finde ich bei denen der Untergattung *Dasynephila* abgebrochene Eindringer (Emboli) in den Vulven der Weibchen, oft zwei in derselben Vulva, die dann stabförmig nach hinten vorstehen (vgl. auch Ph. Bertkau in: S.-B. Nat. Ver. Rheinl.-Westf. Bd. 51, 1894, p. 8). Vielleicht hat das häufige Abbrechen des Embolus gerade bei dieser Untergattung seinen Grund in der vor dem Ende stark verdickten Form desselben.

Nach dem mir vorliegenden Material kann ich vier verschiedene Gruppen von Individuen unterscheiden. Drei von diesen Gruppen besitzt unser Museum in so großer Zahl, daß eine weitgehende Konstanz unverkennbar ist. Die Unterscheidung begründet sich vorläufig besonders auf Zeichnungsmerkmalen. Ob mit diesen Formmerkmale von einiger Konstanz verbunden sind, ließ sich wegen der oft mangelhaften Konservierung und des Fehlens der Männchen noch nicht mit Sicherheit feststellen. Ich kann deshalb vor der Hand nur eine Art als solche gelten lassen und muß dieser den ältesten zulässigen Namen:

Nephila (Dasynephila) fenestrata

geben. — Von den vier Formen, in denen diese Art auftritt, hat wenigstens eine einen biologischen Wert, indem sie nach dem bis jetzt vorliegenden Material in ihrer Verbreitung auf Südafrika beschränkt ist. Sie muß deshalb sicher als Unterart gelten. Ob auch den andern Formen eine biologische Bedeutung zukommt, kann ich noch nicht entscheiden. Der Einfachheit wegen stelle ich vorläufig alle vier einander als Unterarten gegenüber und muß es der Zukunft überlassen, darüber zu entscheiden, ob das berechtigt ist.

Übersicht der Unterarten.

I. Am Hinterleibe ist die Mitte des Bauches querüber breit hell gefärbt; mit einer hellen Querbinde hinter den Geschlechtsteilen steht dieses helle Feld durch drei annähernd gleich deutliche Längsbinden in Verbindung, so daß auf dem Vorderteil des Bauches zwei dunkle Vierecke sehr scharf hervortreten; hinten ist nur ein dunkles Mittelfeld vorhanden; der Rückenschild des Cephalothorax ist, aus der hinteren mittleren Einbuchtung bis zum Vorderrande der vorderen Mittelaugen gemessen, meist deutlich länger als die Schiene des vierten Beinpaares; der Vulvenhügel ist mit kurzen spär-

licheren Haaren besetzt; namentlich scheinen von dessen Hinterrande nie dichte lange Haare vorzuragen. Südafrika. . . . . *N. (D.) f. fenestrata.*

II. Am Hinterleibe ist die Mitte des Bauches nicht in größerer Ausdehnung zusammenhängend hell gefärbt, sondern querüber mehr oder weniger dicht hell gefleckt; von der hellen Querbinde hinter den Geschlechtsorganen laufen meist nur zwei helle Binden nach hinten; ist eine mittlere vorhanden, so ist sie wohl immer weniger deutlich; der Rückenschild des Cephalothorax ist fast immer etwas kürzer als die Schiene des vierten Beinpaares; der Vulvenhügel ist meist länger und dichter behaart, namentlich an dessen Hinterrande stehen meist dichte, weit vorragende Haare; im tropischen Afrika und auf Madagaskar.

A. Der Rücken des Hinterleibes ist größtenteils auf hellem Grunde mit sehr dicht stehenden Silberhaaren besetzt; nur das hintere Drittel und ein Querband am Ende des ersten Drittels ist auf dunklem Grunde spärlich silberhaarig gefleckt; hinter dem erhabenen Vulvenhügel ist selten ein feiner Längskiel oder ein schwacher erhabener mittlerer Fortsatz vorhanden; in Britisch Ostafrika und auf Sanzibar. *N. (D.) f. dasycnemis.*

B. Der Rücken des Hinterleibes ist nur entweder in Flecken oder in feinen Linien oder gleichmäßig aber sehr wenig dicht mit Silberhaaren besetzt; selten verläuft ein dicht behaartes Band um den Vorderrand; der Vulvenhügel ist entweder in der Mitte mit einem erhabenen Vorsprung nach hinten versehen oder hinter ihm ist ein deutlicher oder feiner Mittelkiel vorhanden, selten fehlt beides.

a) Der Rücken des Abdomens ist vorne und an den Seiten mit dicht silberhaariger Binde und zwischen den beiden Seitenbinden mit zwei Reihen großer Silberflecke versehen; der Vulvenhügel setzt sich (an dem einen vorliegenden Exemplar) in der Mitte in einen erhabenen Vorsprung fort; Lindi. *N. (D.) f. fuelleborni* n. subsp.

b) Der Rücken des Abdomens ist mit kleinen silberhaarigen Flecken, feinen Silberlinien versehen oder fast gleichmäßig, aber wenig dicht silberhaarig; an den Seitenrändern sind stets deutliche Flecke vorhanden; der Vulvenhügel ist, namentlich am Hinterrande, mit langer vorstehender brauner Behaarung, selten mit mittlerem Vorsprung versehen; verbreitet im tropischen Afrika, auch auf Madagaskar gefunden. . . . . *N. (D.) f. venusta.*

Nephila (Dasynephila) fenestrata venusta. Es ist dies die am weitesten verbreitete der vier von mir unterschiedenen Unterarten. Es ist diejenige Form, welche wohl am allermeisten, aber, wie oben dargelegt wurde, mit Unrecht *Nephila pilipes* genannt worden ist. — Da man bisher besonderen Wert auf die Behaarung der Schienen gelegt hat, diese aber, wie ich zeigen konnte, bei allen jungen Tieren der Gattung *Nephila* vorkommt, so ist die Bezeichnung *N. pilipes* bis jetzt etwas ganz Unbestimmtes. Man darf also auf diese Benennung, wenn keine Beschreibung gegeben wurde, nicht den geringsten Wert legen. — Was oben über die Jugendform und das Männchen der Untergattung *Dasynephila* gesagt wurde, bezieht sich fast durchweg auf diese häufigste Unterart. — Unser Museum besitzt von ihr folgendes Material:

Accra (Unger), Togo (Kling), Bismarckburg (Büttner, Conradt), Misahöhe (Baumann), Kete Kratschi (Mischlich), Fernando Pó (Conradt), Kamerun (Paasche, Glauning), Bipinde, Jaunde (Zenker), Johann-Albrechts-Höhe (Conradt), Bascho (Bartsch), Victoria Duala, Edea Kabassi (Guillemain), Spanisch-Guinea

(Teßmann), Chinchoxo [Tschinschoscho] (Falkenstein), Congo, Kasongo (Grauer), Nordwest-Madagaskar, Nossi Bé (Hildebrandt), Portugiesisch-Ostafrika, Chifuubasi (Tiesler), Deutsch-Ostafrika, Langenburg, Tandalla, Kitugala, Konde (Fülleborn), Ridugala (Schröder), Tanganjika-See (Böhm), Mpapua (Glauning), Usagara (Werther), Süd-Massai-Steppe (Emin und Stuhlmann), Dschagga (v. d. Decken), Moschi am Kilima Ndscharo (Merker), Dar es Salaam, Kongaur, Atjancara-Fähre (Stuhlmann), Ukerewe-See (Conrads), Bukoba (Emin und Neumann), Abbaja-See (Neumann), Britisch-Ostafrika, Uganda (Grauer), Kibwezi (Scheffler), Ugove-Bay, Karirondo Raschnonjo, Mombasa (Hildebrandt), Ägypten (Klunzinger).

Nephila (Dasynephila) fenestrata fenestrata ist dadurch, daß der Name *pilipes* als präokkupiert verworfen werden mußte, zur Stammform geworden, obgleich ihre Verbreitung eine sehr enge, soweit wir bisher wissen, auf Südostafrika beschränkte ist. Sie steht in Habitus und Größe der vorhergehenden am nächsten, während die folgende durchweg ein wenig größer und schlanker zu sein scheint. Wie weit die Unterart *fenestrata* nach Norden hinaufgeht, läßt sich zurzeit noch nicht sicher angeben. An der Delagoa-Bay kommt sie noch vor: am Zambezi wurde schon die vorhergehende Unterart gefunden. In Südwestafrika scheint die Untergattung überhaupt nicht vertreten zu sein. Doch sind darüber noch genaue Beobachtungen erforderlich.

Unser Museum besitzt folgendes Material:

Delagoa-Bay (Wilms), Cap-Colonie, Nord-Griqualand (Gadow), Nordtransvaal, Tschakoma (Bartels). Der letztgenannte Fundort, der mir übrigens erst nach Abschluß dieser Arbeit aus dem Nachlaß des Herrn Geheimrat Bartels bekannt geworden ist, ist deshalb von Wichtigkeit, weil er der nördlichste ist und weil in Nordtransvaal, nach Material aus demselben Nachlaß, auch die Form *venusta* schon vorkommt.

Nephila (Dasynephila) fenestrata dasycnemis. Wie schon bei der vorhergehenden Unterart hervorgehoben wurde, scheint diese Unterart durchweg etwas größer und schlanker zu sein als jene. Es würde das zu den in der Übersicht gegebenen Charakteren noch hinzukommen. Soweit wir bis jetzt wissen, kommt *dasycnemis* nur in Britisch-Ostafrika vor, und zwar ist sie dort, wie das Material unsers Museums zeigt, recht häufig. Ob dort die Unterart *venusta* unmittelbar mit ihr zusammen vorkommt und wie weit beide sich in ihrer Verbreitung ausschließen, bedarf noch einer weitern Prüfung.

Das Material unsers Museums stammt von folgenden Fundorten:

Kibwezi (Hübner, Scheffler), Witu, Pokomonie (Dehnhardt), Sansibar (v. d. Decken).

Nephila (Dasynephila) fenestrata fuelleborni n. subsp. Unser Museum besitzt diese Form nur in einem einzigen Stück, das von Herrn Dr. Fülleborn bei Lindi in Deutsch-Ostafrika gefunden wurde. — Ich möchte nicht unerwähnt lassen, daß es sich hier vielleicht um einen Bastard handeln kann. Die Rückenzeichnung des Hinterleibes erinnert nämlich ganz entfernt an die von *Lionephila sumptuosa;* freilich sind gerade die runden hellen Flecke, die bei *fuelleborni* dicht silberhaarig sind, bei jener Art unbehaart. — Jedenfalls erschien es mir vorläufig geboten, der auffallenden Form einen Namen zu geben, um dadurch zur Klarstellung der Frage anzuregen.

h) Die Untergattung *Lionephila*.

In der Untergattung *Lionephila* kann ich drei Formen bzw. Formenkreise nach Formmerkmalen scharf unterscheiden und deshalb als Arten bezeichnen. Eine dieser Arten kommt in Australien, also weit von den andern, den afrikanischen Arten getrennt, vor, und es fragt sich, ob wir es hier nur mit einer scheinbaren Verwandtschaft, mit einer sogenannten Konvergenz zu tun haben. Träfe das zu, so könnte man in Zweifel ziehen, ob wir die Tiere, trotz der gemeinschaftlichen Charaktere in dieselbe Untergattung stellen dürfen. — Wie ich an anderer Stelle (Zool. Anz. Bd. 37, 1911, S. 270 ff.) schon dargelegt habe und wie im tiergeographischen Schlußkapitel der jetzigen Arbeit ausführlich dargelegt werden soll, müssen wir uns die Ausbreitung der Gattung *Nephila* wohl vom Norden her vorstellen, und es ist dann die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß die Grundanfänge der jetzigen Untergattungen schon vorhanden waren, als sich die indo-australischen Formen von den afrikanisch-madagassischen trennten. In diesem Falle hätten wir es nicht mit einer Konvergenz, sondern mit einer fast parallelen Weiterentwicklung zu tun, mit einem Unterschiede also, der in seinen Anfängen auf näherer Blutsverwandtschaft beruhen würde. Ich muß gestehen, daß diese Auffassung mir viel wahrscheinlicher ist und ich trage deshalb nicht die geringsten Bedenken, die australische Form, wie es die Merkmale fordern, mit den afrikanischen in dieselbe Untergattung zu setzen. Wir müssen zu den Begriffen „Konvergenz“ und „Divergenz“ dann noch den Begriff der „Äquivergenz“ einführen.

Von den afrikanischen Formen läßt sich die im Nordosten verbreitete *sumptuosa* scharf absondern. Die andern habe ich nach nochmaliger sorgfältiger Untersuchung des großen Materials unseres Museums — vorläufig jedenfalls — wieder zu einer Art vereinigt. In einem Falle (bei *annulata*) scheinen mir die Formmerkmale, die ich fand, nicht konstant und greifbar genug; in einem andern Falle (bei *senegalensis s. str.*) ist das mir vorliegende Merkmal nicht groß genug. Die Unterarten, die ich unterscheide, besitzen zum Teil keineswegs denselben Grad von Sicherheit wie die Arten, weil einzelne nur in wenigen oder gar (wie *huebneri*) nur in einem einzigen Stück vorliegen. Ich glaube aber doch, auf die von mir erkannten Unterschiede, da mit ihnen eine bestimmte geographische Verbreitung parallel zu gehen scheint, hinweisen zu sollen. Die hier angenommenen und neu aufgestellten Unterarten schließen sich in ihrer Verbreitung keineswegs alle vollkommen aus; es kommen aber doch höchstens zwei in demselben Gebiete vor.

Die Unterscheidung der Jugendformen dieser Untergattung von denen anderer Untergattungen, soweit nach dem mir vorliegenden Material auf dieselben eingegangen werden kann, habe ich schon bei der vorhergehenden Untergattung gegeben.

In allen andern Punkten verweise ich auf die Übersichten.

Übersicht der Arten und Unterarten.

I. Der Rückenschild des Cephalothorax ist so lang wie die Schiene und das Knie des vierten Beinpaares zusammen; die Beine sind, mit Ausschluß der Tarsen, beim reifen Weibchen, ziemlich hell, beim jungen oder frisch gehäuteten Tiere einfarbig braungelblich; der Rücken des Hinterleibes ist ebenfalls ziemlich einfarbig hell, mit Silberhärchen gleichmäßig und nicht sehr dicht besetzt; sind paarige hellere Flecke auf demselben vorhanden, so sind dieselben klein und um mehr als ihren Durchmesser voneinander

getrennt; der Vulvenhügel ist beim reifen Weibchen, senkrecht von unten gesehen, hinten breit ausgerandet; Neu-Holland. . . . . *N. (L.) edulis.*

II. Der Rückenschild des Cephalothorax ist höchstens so lang wie die Schiene und $^3/_4$ des Knies am vierten Beinpaare; die Schienen der Beine sind beim reifen Weibchen wenigstens teilweise entweder schwarz oder sehr dunkelbraun gefärbt wie die Tarsen, beim jungen Tier wohl immer mehr oder weniger dunkel und hell geringelt; der Rücken des Hinterleibes ist schon beim halbwüchsigen Weibchen entweder mit großen nicht um ihre Breite getrennten hellen Fleckenpaaren oder mit breiten hellen Querbinden auf dunklem Grunde versehen; die hellen Flecke sind meist viel spärlicher silberhaarig als der dunkle Grund; der Vulvenhügel ist hinten nicht ausgerandet; Afrika und Madagaskar.

A. Der Hinterleib ragt hinten so weit über die Spinnwarzen vor, daß die Vorragung, in der Längsrichtung des Körpers gemessen, etwa halb so lang ist wie die Entfernung des Colulus von der Vulva; der Vulvenhügel ist beim reifen Weibchen tief punktiert; die Beine sind an den Schenkeln rotbraun, bei jungen Tieren braungelb gefärbt, vom Knie an dunkler; von Südarabien bis Sansibar verbreitet. *N. (L.) sumptuosa.*

B. Das Hinterleibsende ragt wenig über die Spinnwarzen vor; der Vulvenhügel des reifen Weibchens ist mit Querrillen und Querfalten versehen; die Vorderbeine sind nie mit Ausschluß der Schenkel einfarbig dunkel. *N. (L.) senegalensis.*

a) Die Schenkel der Vorderbeine sind am Ende oder unmittelbar vor dem Ende mit einem breiten hellgelben Ringe versehen.

α) Die Schienen der beiden vorderen Beinpaare sind mit zwei gelben Ringen versehen, einem am Ende und einem vor der Mitte; die Schenkel der Beine sind an der Basis in größerer Ausdehnung hellgelb, die Hinterschenkel bis fast zum Ende; in Deutsch- und Portugiesisch-Ostafrika. *N. (L.) s. keyserlingi.*

β) Die Schienen der Vorderbeinpaare sind nur mit gelbem Endring versehen; die Schenkel der Beine sind an der Basalhälfte dunkel gefärbt; auf dem Nyika-Plateau. . . . . *N. (L.) s. nyikae.*

b) Die Schenkel der vorderen Beinpaare sind in der Endhälfte ganz dunkel.

α) Die Schienen der beiden vorderen Beinpaare sind mit zwei scharf von der Farbe der Umgebung abgegrenzten gelben Ringen versehen, einem am Ende und einem vor der Mitte; die Schenkel der Hinterbeine sind fast ganz hellgelb.

* Die Schenkel der beiden ersten Beinpaare sind bis zur Basis dunkel gefärbt, höchstens befindet sich ventral vor der Wurzel ein gelber Fleck; auch bei ganz jungen Tieren sind die Schenkel ein wenig dunkler als die hellen Schienenringe; der mittlere nach hinten vorragende Teil der Vulva ist nie von langen Haaren verhüllt; in Südafrika. *N. (L.) s. annulata.*

** Die Schenkel der beiden ersten Beinpaare sind beim reifen Weibchen an der Basis in größerer Ausdehnung hellgelb gefärbt, ebenso hell wie die gelben Schienenringe; auf den mittleren nach hinten vorragenden Teil des Vulvenhügels ragen von der Seite und von vorn lange Haare vor und verhüllen ihn fast vollkommen; in Nordwest-Madagaskar.
N. (L.) s. hildebrandti n. subsp.

β) Die Schienen der Vorderbeine sind beim reifen Weibchen entweder einfarbig dunkel oder nur mit einem gelben Ringe versehen, entweder einem Endringe oder einem Mittelringe; nur bei jungen Tieren ist oft ein zweiter Ring nach

der Basis hin erkennbar; dieser ist dann aber von der dunkleren Umgebung nicht scharf abgegrenzt.

* Die Schienen der Vorderbeine sind entweder einfarbig dunkel oder nur mit einem gelben Endringe versehen; die Schenkel der Vorderbeine sind beim reifen Weibchen bis zur Basis dunkel und werden auch beim jungen Tiere nach der Basis hin nur unbestimmt und allmählich heller.

† Die breite gelbe Querbinde am Vorderrande des Hinterleibsrückens setzt sich an den Seiten als eine oft in Flecke aufgelöste gelbe Längsbinde fort; auf der Mitte desselben befinden sich gelbe Querflecke, die sich oft in Doppelflecke auflösen; auf Madagaskar und im südlichen Teil von Deutsch-Ostafrika. . . . . *N. (L.) s. boehmi* n. subsp.

†† Quer über den Hinterleibsrücken verlaufen, mit der breiten Vorderbinde fast parallel, drei gelbe Binden bis zum Seitenrande der Rückenseite und stehen hier mit einem Seitenfleck meist mehr oder weniger in Verbindung; die hinterste von ihnen ist am stärksten gebogen; Angola. *N. (L.) s. bragantina.*

** Die Schienen der vorderen Beinpaare sind basalwärts von der Mitte ihrer Länge mit einem gelben Ringe versehen.

† Die Schenkel der beiden vorderen Beinpaare sind bis zur Basis ganz dunkel gefärbt; die behaarten dunklen Teile der Schienen sind auffallend dick; die Schiene des vierten Beinpaares ist, dorsal gemessen, nicht ganz $2\frac{1}{2}$ mal so lang wie das Knie; am Sternum ragt in der Mitte des Vorderrandes eine kleine Spitze deutlich nach vorn vor; in Westafrika. . . . . *N. (L.) s. senegalensis.*

†† Die Vorderschenkel sind an der Basis in größerer Ausdehnung hellgelb; die dunklen, behaarten Teile der Schienen sind nicht auffallend dick; die Schiene des vierten Beinpaares ist fast dreimal so lang wie das Knie; am Sternum ragt in der Mitte der kleine Höcker nicht nach vorn vor; im Innern von Britisch-Ostafrika. *N. (L.) s. huebneri* n. subsp.

Nephila (Lionephila) edulis, die einzige australische Art dieser Untergattung, unterscheidet sich von allen afrikanischen Formen schon durch die auch beim reifen Weibchen verhältnismäßig hell gefärbten Beine. Auf dem Sternum dringt die feine helle Behaarung (wenn sie nicht abgerieben ist) vom Rande her weit nach innen vor, wodurch sich *N. edulis* der Untergattung *Trichonephila* nähert. Doch ist die Art der Behaarung bei jener Untergattung eine ganz andere. Die Haare sind kürzer und viel dichter, so daß im Gegensatz zu *N. edulis* bei jener Untergattung das Sternum, auch auf der Mitte, völlig matt erscheint. Bei den afrikanischen Arten der Untergattung *Lionephila* ist der Glanz des Sternums freilich noch stärker als bei *N. edulis*, da bei ihnen rauhe helle Haare, wie bei *Chondronephila*, nur auf dem Rande stehen, auf der Fläche des Sternums aber nur die borstenartigen zerstreuten schwarzen Haare erkennbar sind. In der Art der Behaarung des Sternums steht die *N. edulis* vielleicht der afrikanischen Untergattung *Dasynephila* am nächsten. — In der Länge des Cephalothorax und der Kürze der Hinterbeine nimmt *N. edulis* den *Trichonephila*-Arten gegenüber eine noch extremere Stellung ein als die afrikanischen *Lionephila*-Arten. In dem völligen Schwunde des vorderen Mittelhöckers auf dem Sternum aber steht sie beiden Gruppen und überhaupt allen bekannten Arten

der Gattung *Nephila* gegenüber. — Das Sternum ist, wie bei der afrikanischen *Lionephila sumptuosa,* meist auf dunklem Grunde hell gefleckt, die Flecke am Vorderrande sind aber mehr oder weniger zu einer hellen Querbinde verschmolzen. Das Abdomen hat mehr die Form der afrikanischen *senegalensis.* Eigen ist der *edulis* eine, meist sehr deutliche, silberhaarige unregelmäßige helle Netzaderung am Bauche des Abdomens. Die Körpergröße des reifen Weibchens schwankt zwischen $2^1/_3$ und $3^1/_4$ mm.

Das Material unsers Museums ist mit folgenden Fundortsangaben versehen:

Neu-Guinea (Finsch), Denham in Südwest-Australien (Michaelsen und Hartmeyer), Sidney (Oschatz), Queensland (Mus. Godeffroy), Adelaide (Schomburgh).

Nephila (Lionephila) sumptuosa ist die weniger verbreitete und dementsprechend weniger konstant abändernde afrikanische Art. Ihre Stellung und ihre Merkmale ergeben sich hinreichend aus der Übersicht. Ein weiteres charakteristisches Merkmal ist der sehr dunkle Vorderrand des Abdomens. Weniger charakteristisch scheint die helle Fleckung des Sternums zu sein. In einem gewissen Alter scheint das Sternum nämlich meist einfarbig gelb zu werden, und diese Farbe kann sich bis zur Reife erhalten. Die Körpergröße ist durchweg etwas bedeutender als bei der folgenden Art: Sie schwankt zwischen $3^1/_2$ und 4 cm.

Das Material unsers Museums ist mit folgenden Fundortsangaben versehen:

Sansibar (v. d. Decken), Sansibargebiet (Hildebrandt), Barawa (Fischer), Galla (Brenner), Britisch-Ostafrika, Kibwezi (Hübner), Tanagebiet, Witu-Wanga, Pokomonie (Dehnhardt).

Nephila (Lionephila) senegalensis ist eine in Afrika weit verbreitete und dabei in vielen Lokalformen auftretende Art. Einige dieser Lokalformen werden vielleicht noch als Arten abgegliedert werden müssen, sobald die weitere Untersuchung an einem neuen, gut erhaltenen und umfangreichen Material außer den Farbemerkmalen konstante, greifbare Formenmerkmale ergeben wird. Die Gründe, welche mich bewogen haben, mich vorläufig Pocock anzuschließen und alle Formen als Unterarten einer Art zu betrachten, sind oben bei der Gattung des weiteren dargelegt.

In der oben gegebenen Übersicht der Unterarten habe ich die Merkmale in der Reihenfolge verwendet, in der es die größere oder geringere Konstanz derselben zu verlangen scheint.

Nephila (Lionephila) senegalensis keyserlingi ist die in unserm Museumsmaterial am zahlreichsten vertretene Unterart. Das Material ergibt deshalb schon jetzt mit aller Sicherheit, daß der verschiedenen Zeichnung auf dem Sternum nicht die geringste Konstanz zukommt. Bald ist das Sternum ganz gelb, bald treten, besonders vom Rande her, dunkle Flecke auf, bald ist eine dunkle Querbinde vorhanden und bald bleibt nur der Vorderrand und das Hinterende in geringer Ausdehnung hell. Es hat keinen Zweck, allen diesen Variationen einen Namen zu geben, da die Namengebung dann kein Ende nehmen würde. Die Körpergröße schwankt zwischen $2^3/_4$ und $3^3/_4$ mm.

Das Material unsers Museums stammt von folgenden Fundorten her:

Deutsch-Ostafrika (Stierling), Dar es Salaam (Stuhlmann), Massai, Nyika (Neumann), Dschagga (v. d. Decken), Bagamojo, Kangaur, Uhami (Stuhlmann), Mkoma am Kukwika Fl., Langenburg (Fülleborn), Morogoro (Schoenheit), Sansibar (Junge), Portugiesich-Ostafrika, Chifumbazi (Tiesler).

Nephila (Lionephila) senegalensis nyikae von der Höhe des Nyikaplateaus besitzt unser Museum nicht.

Nephila (Lionephila) senegalensis annulata ist, wie aus der Übersicht hervorgeht, der *keyserlingi* sehr ähnlich gefärbt. Abgesehen von der Färbung der Schenkel ist aber bei allen mir vorliegenden Stücken — und deren Zahl ist recht groß — das Sternum einfarbig hellgelb. Die Größe ist im Durchschnitt bedeutend geringer, $2^1/_4$—$3^1/_4$ cm.

Das Material unsers Museums ist mit folgenden Fundortsangaben versehen:

Deutsch-Südwestafrika (Lübbert), Outjo (Seewald), Damaraland (Belk), Transvaal, Mphome (Heinemann), Johannesburg (v. Gotsch), Oranje-Freistaat, Bethanien (Grützner), Natal (v. Schuckart), Delagoa-Bay (Wilms).

Nephila (Lionephila) senegalensis hildebrandti n. subsp. ist eine ebenfalls in ihrer Färbung der *keyserlingi* nahe verwandte Unterart, die sich jener auch darin näher anschließt, daß das Sternum in Farbe ähnlich variiert. Die Körpergröße der wenigen mir vorliegenden von Hildebrandt in Nordwest-Madagaskar gesammelten Stücke schwankt zwischen $2^1/_2$ und 3 cm.

Nephila (Lionephila) senegalensis boehmi n. subsp. ist die dunkelste Unterart. Die Beine sind bisweilen ganz schwarz, indem der gelbe Schienenendring sich mehr oder weniger verdunkelt. Das Sternum aber ist größtenteils oder ganz gelb, gewöhnlich am Rande schmal schwarz oder dunkel gesäumt, oft auch zwischen dem 2. und 3. Hüftpaar oder zwischen dem 3. und 4. Hüftpaar mit einem dunklen Fleck versehen. Die Körpergröße schwankt zwischen $2^1/_4$ und 3 cm.

Das Material unsers Museums ist mit folgenden Fundortsangaben versehen:

Nordwest-Madagaskar (Hildebrandt), Deutsch-Ostafrika (Glauning), Tanganjika-See (Böhm), Kitugato (Fülleborn, Schröter).

Nephila (Lionephila) senegalensis bragantina mit ganz gelbem oder dunkel gerandetem Sternum, etwas über 3 cm lang, besitzt unser Museum nur aus Angola, gesammelt von Buchner.

Nephila (Lionephila) senegalensis senegalensis besitzt unser Museum nur vom Senegal, gesammelt von Gorée. Der Körper ist fast $3^1/_2$ cm lang, das Sternum gelb, schmal dunkel gerandet.

Nephila (Lionephila) senegalensis huebneri n. subsp. aus dem Innern von Britisch-Ostafrika (Kibwezi), gesammelt von Hübner, liegt mir in nur einem Stück vor. Der Körper ist $3^1/_4$ cm lang, das gelbe Sternum an den Seiten mit großem dunklen Fleck versehen.

i) Die Untergattung *Trichonephila*.

Die Untergattung *Trichonephila* unterscheidet sich von der nahe verwandten Untergattung *Lionephila* besonders durch den kurzen Cephalothorax und das dicht behaarte Sternum. Die Höcker auf dem Sternum, die bei den meisten *Nephila*-

Formen der alten Welt gute Unterscheidungscharaktere liefern, haben hier noch keine Konstanz erlangt und ebenso zeigen sich die beiden Höcker mitten auf dem Cephalothoraxrücken und die feinen Höcker am Rande desselben sehr variabel. An Charakteren sind überhaupt, wie aus obiger Übersicht hervorgeht, bei dieser Untergattung fast nur negative vorhanden und wir dürfen deshalb wohl annehmen, daß sie den ursprünglichen Bau am meisten beibehalten hat.

Als gute Arten lassen sich in dieser Untergattung nur zwei Formen unterscheiden, von denen die eine über das tropische und subtropische Amerika verbreitet ist, die andere in Ostasien vorkommt. Die amerikanische Art läßt sich weiter in drei Unterarten zerlegen, von denen aber nur die nördliche einigermaßen scharfe Charaktere zeigt.

Übersicht der Arten und Unterarten.

I. Das Ende der Vorderschenkel ist sehr dunkel gefärbt und basalwärts durch einen sehr hellen Ring von dem wieder etwas dunkleren Basalteil des Schenkels sehr scharf abgesondert; die Schienen der Vorderbeine sind mit einem scharf abgegrenzten hellen Mittelring versehen, der in seinem distalen Teil stets über die Mitte der Schiene hinausreicht; von der hellen Längsbinde auf der Mitte des Sternums, die beim jungen Tiere stets vollständig vorhanden ist, bleibt beim erwachsenen Weibchen wohl stets nur der vordere und hintere Teil erhalten; vor dem Seitenrande des Sternums treten vier helle Flecke auf; an der Bauchseite des Abdomens sind in der Jugend stets zwei helle Längsstreifen vorhanden; zwischen diesen Streifen befinden sich, namentlich hinten, helle Zeichnungen, die im späteren Alter umfangreicher werden und oft sogar zu einem dritten Längsstreifen zusammentreten; vorne, d. h. hinter den Geschlechtsorganen, sind die beiden Längsstreifen später immer durch einen hellen Querstrich verbunden; die längeren, feinen, abstehenden Haare an der Ventralseite der Vorderschienen sind nicht oder kaum halb so lang wie die Dicke der Schiene; auf dem Cephalothorax sind nie zwei Höcker vorhanden; der eingedrückte hintere Teil der Vulva ist mehr oder weniger höckerig; der Anhang an den Kopulationsorganen des Männchens wird im Enddrittel plötzlich sehr dünn; das Weibchen wird höchstens $2^1/_2$ cm lang; Ostasien . . . . *N. (Tr.) clavata.*

II Die Vorderschenkel werden vom Ende nach der Basis hin ganz allmählich etwas heller; die Schienen sind oft einfarbig; ist ein heller Ring vorhanden, so befindet sich dieser ganz auf der basalen Hälfte der Schiene; von der in der ersten Jugend stets vorhandenen hellen Längsbinde auf dem Sternum bleiben später höchstens sehr undeutliche Reste erhalten; dafür treten am Rande später rötliche Flecke auf; zwischen den beiden hellen Längsstreifen am Bauche des Hinterleibes befinden sich wenigstens hinten kleine helle Flecke; die Zahl dieser Flecke wird mit dem Alter größer; die abstehenden dichten Haare der Schienen sind an deren Unterseite annähernd so lang oder gar länger als die Dicke der Schiene; auf dem Cephalothorax sind oft zwei deutliche Höcker vorhanden; der eingedrückte hintere Teil der Vulva ist querüber nicht mit Höckern versehen; der Anhang an den Kopulationsorganen des Männchens verjüngt sich nach dem Ende hin ziemlich gleichmäßig; das reife Weibchen ist $2^1/_2$—$3^1/_4$ cm lang; Amerika . . . . *N. (Tr.) clavipes.*

A. An den Hinterschienen ist das Basaldrittel scharf abgesetzt hell gefärbt und auch an der Ventralseite nicht lang und dicht behaart; auf dem Rücken des Cephalothorax befinden sich oft zwei ziemlich starke Höcker und auf der Dorsalseite des Abdomens sind oft paarig stehende größere Silberhaarflecke vorhanden; in Mittelamerika und im südlichen Teil von Nordamerika . . . . *N. (Tr.) cl. clavipes.*

B. Die Hinterschienen sind wenigstens ventral bis fast zur Basis lang und dicht behaart; nur kurz vor der Basis ist diese Behaarung ein wenig unterbrochen; niemals aber ist ein scharf abgesetztes helles Basaldrittel vorhanden; in Südamerika.

a) Auf dem Cephalothorax sind zwei deutlich vortretende Höcker vorhanden; auf der Dorsalseite des Abdomens setzt sich die dicht silberhaarige Querbinde des Vorderrandes jederseits meist als eine zusammenhängende Längsbinde nach hinten fort; im nördlichen Teil von Südamerika bis Rio de Janeiro. *N. (Tr.) cl. cornuta.*

b) Die Höcker auf dem Cephalothorax fehlen entweder gänzlich oder sie erheben sich kaum über die Rückenhaut desselben; der Ort, an dem sie sonst zu stehen pflegen, ist aber oft an dem Fehlen der Silberhaare kenntlich; die Silberhaarflecke des Hinterleibes treten nur an dessen Vorderrande meist zu einer geschlossenen Querbinde zusammen; im südlichen Teil von Südamerika, einzeln schon von Bahia an. . . . . *N. (Tr.) cl. vespuca.*

Nephila (Trichonephila) clavata läßt sich, wie man aus obiger Übersicht ersieht, im reifen Zustande an der Hand mehrerer Merkmale leicht und sicher von der amerikanischen Art unterscheiden. Keinem der Merkmale aber kommt eine höhere Bedeutung zu, so daß wir beide Arten nicht in verschiedene Untergattungen bringen dürfen, vorausgesetzt, daß die Untergattungen gleichwertig bleiben sollen. — Die unterscheidenden Merkmale beziehen sich teils auf die Farbe und Zeichnung, teils auf die Kopulationsorgane und teils auf die Schienenbehaarung. Es handelt sich also ausschließlich um Merkmale, die höchstens den Wert von Artmerkmalen besitzen. Die Schienenbehaarung ist, wie schon wiederholt hervorgehoben wurde, in der Gattung *Nephila* einem großen Wechsel unterworfen. Schon die Jugendzustände weichen in dieser Beziehung meist stark ab und in der Tat können auch in dieser Untergattung ganz junge Tiere der beiden Arten kaum voneinander unterschieden werden. Die *N. clavata* zeichnet sich freilich den meisten Gattungsvertretern gegenüber in der Jugend durch kurze Schienenbehaarung aus und führt darin zur Gattung *Nephilengys* über. Aber auch bei *N. clavipes* ist die Behaarung der Schienen in der Jugend verhältnismäßig kurz, kaum länger als bei gleichalterigen Stücken der *N. clavata.*

Sind wir nun gezwungen, die amerikanische und die ostasiatische Art in die gleiche Untergattung zu stellen und damit als nächste Verwandte anzuerkennen, so wirft sich die weitere Frage auf, wie die nahe Verwandtschaft zu erklären sein möge. Man ist in derartigen Fällen heutzutage sofort geneigt, eine frühere Landverbindung der beiderseitigen Verbreitungsgebiete anzunehmen, im vorliegenden Falle also einen früheren Damm durch den pazifischen Ozean zu konstruieren. — Berücksichtigt man die Spinnen der Tertiärzeit — und dazu sind wir verpflichtet —, so weist die *Nephila pennatipes* nach dem Norden als früherem Verbindungsglied hin. Mit der Annahme, daß die Gattung *Nephila* sich — vielleicht schon am Ende der Kreidezeit — vom Norden her nach den drei weit getrennten südlichen Erdteilen hin verbreitete, werden wir überhaupt, wie oben bei *Lionephila edulis* schon hervorgehoben wurde, allen Tatsachen gerecht. Die Verbreitung der *Nephila*-Arten nötigt uns also, die „Reliktentheorie“ und nicht die „Südkontinenttheorie“ als die wahrscheinlichere anzusehen.

Das Material unsers Museums stammt von folgenden Fundorten her:

Formosa, Pinam an der Ostküste (Haberer), Kosempo, Lake Candidius, Hodogaya, (Sauter), Japan (Hilgendorf, Doenitz, Reger), Kyoto (Sauter), Nagasaki, Iedo (Hilgendorf), Yokohama (Owstan), Deutsch-China, Tsingtau (Kreyenberg), Peking (Möllendorf).

Nephila (Trichonephila) clavipes clavipes ist, wie das Material unseres Museums zeigt, über die Antillen und Mittelamerika verbreitet. Auch in Nordamerika dürfte nur diese Unterart vorkommen. Soweit das mir vorliegende Material reicht, sondert sie sich scharf von den südamerikanischen Unterarten ab. Nicht die Höcker auf dem Cephalothorax und die Behaarung der Vorderschienen und Vorderschenkel, sondern die Behaarung der Hinterschienen liefert ein brauchbares Unterscheidungsmerkmal.

Das Material des Museums ist mit folgenden Fundortsangaben versehen:

Costa Rica (Polakowsky, Hofmannn), Honduras (Schlüter), Portorico (Gundlach), St. Thomas, Haiti (Ueberlie), Cozumel bei Mexiko (Wien), Bahamas (Plate), Bermuda (Heymons).

Nephila (Trichonephila) clavipes cornuta schließt sich in ihrer Verbreitung an die vorhergehende Unterart an, unterscheidet sich aber, soweit das mir vorliegende Material reicht, recht scharf von ihr. In die folgende Unterart scheint sie sowohl in bezug auf ihre Verbreitung als in bezug auf ihre Merkmale fast unmerklich überzugehen. Das mir vorliegende Material von Bahia enthält beide Unterarten nebeneinander.

Für folgende Fundorte befinden sich in unserm Museum Belegstücke:

Columbien (Moritz), Caracas (Gollmer), Venezuela (Kameron, Peters), Pará (Schulz), Bahia (Selenka), Rio Janeira (v. Olfers, Göldi), S. Paulo (Sello).

Nephila (Trichonephila) clavipes vespuca ist, wie schon bei der vorhergehenden Unterart hervorgehoben wurde, wenig scharf von dieser zu sondern.

Das Material unsers Museums stammt von folgenden Fundorten her:

Theresopolis und Rio Capivary in S. Catharina (Fruhstorfer), Desterro und Porto Allegre (Hensel), Blumenau (Weise), Bolivia, Sara Sta Cruz de la Sierra (Steinbach), Paraguay (Fiebrig, Anisits), Buenos Aires (Henze).

k) Die Gattung *Nephilengys*.

Diese von L. Koch aufgestellte Gattung wurde von E. Simon wieder eingezogen (E. Simon, Histoire naturell des Araignées ed. 2. T. I, p. 755). Ich kann mich in diesem Punkte E. Simon nicht anschließen. Der ganze Habitus, die verhältnismäßig kurzen Beine und der plumpere Körper mit dem eiförmigen Abdomen lassen Individuen beiderlei Geschlechts und aller Altersstufen in jedem Falle leicht von denen der Gattung *Nephila* unterscheiden. Die Unterschiede der Gattung *Nephilengys* von allen Arten der Gattung *Nephila* sind entschieden viel größer als die Unterschiede der Untergattungen jener Gattung voneinander. Und doch ist auch dort schon eine Sonderung geboten, wenn man nicht darauf verzichten will, die nächstverwandten Formen in Gruppen zu vereinigen und die so entstandene Gruppeneinteilung auch äußerlich schon zum Ausdruck zu bringen. Es ist hier wie in jeder

anderen Tiergruppe. Je gründlicher man die Formen an einem großen Material studiert, um so schärfer treten die Unterschiede der Formen und Formenkreise hervor.

In der Übersichtstabelle habe ich z. T. andere Unterschiede als die oben genannten verwendet, nicht, weil ich sie für wichtiger halte, sondern weil sie greifbarer sind. Die Stacheln auf dem Kopfe treten bei den weiblichen Tieren schon früh hervor und liefern ein leicht erkennbares Merkmal. Schon bei ganz jungen Stücken von 7 mm Länge befinden sich wenigstens auf der Mittellinie meist einige dieser Stachelchen und bei 12—15 mm langen Tieren ist meist schon eine große Zahl derselben vorhanden. Bei ganz jungen Tieren bilden außerdem die vier hellen Flecke an der Bauchseite des Abdomens, wenn man von der plumperen Körperform absieht, eins der sichersten Merkmale. Für die reifen Männchen endlich liefern die Kopulationsorgane ein gutes Merkmal. Als Unterschied der Gattungen *Nephila* und *Nephilengys* mag auch noch hervorgehoben werden, daß die hellen, oft silberglänzenden Haare an der Dorsalseite des Cephalothorax bei der Gattung *Nephilengys* an der Ventralseite der Hüften fehlen, während sie bei *Nephila* wohl immer vorhanden sind, wenn auch weniger dicht als auf der Rückenseite des Cephalothorax.

Was die Formen dieser Gattung anbetrifft, so steht eine asiatisch-australische Art einer zugleich in Afrika, Madagaskar und Amerika vorkommenden Art scharf abgegrenzt gegenüber. Das Hauptunterscheidungsmerkmal liefern, wie bei den Spinnen so häufig — selten allerdings bei geographisch scharf getrennten Arten —, die Kopulationsorgane. Bei der afrikanisch-madagassischen Art kann man weiter drei Unterarten nach weniger konstanten Merkmalen unterscheiden. Die amerikanischen Stücke aber gleichen trotz des weit getrennten Vorkommens vollkommen denen des afrikanischen Festlandes. Man darf deshalb wohl annehmen, daß die Form nach Amerika verschleppt ist. Man ist zu dieser Annahme um so mehr berechtigt, da die Art oft in Häusern vorkommt und deshalb leicht verschleppbar ist und da sie, wie das Material unseres Museums zeigt, einzeln auch schon auf Madagaskar und auf Java gefunden wurde.

Übersicht der Arten und Unterarten.

I. Die Vulva ist ein brillenförmiger, stark glänzender Körper, dessen Vorderrand nicht von einer behaarten Wulst überragt wird; der Anhang an den Kopulationsorganen des Männchens ist sehr lang und dünn, etwa so lang wie die drei Grundglieder der Taster zusammen; das Sternum ist auch beim reifen Tiere hellgelb gefärbt, nur vom Rande her oft mehr oder weniger verdunkelt; von Indien bis Australien verbreitet. *N. malabarensis.*

II. Die Vulva ist eine gerunzelte, behaarte Querwulst, an deren Hinterrand sich eine schmale, glatte, aber nicht glänzende, hinten von einem erhabenen Querkiel begrenzte Platte anschließt; der Anhang an den Kopulationsorganen des Männchens ist kurz, so daß die Kopulationsorgane mit dem Anhang nicht länger sind als die drei Grundglieder der Taster; das Sternum ist meist nur in der Jugend hellgelb, beim ausgefärbten reifen Weibchen meist rot bis schwarz oder nur mit heller Längsbinde versehen; in Afrika, Madagaskar und Amerika. . . . . *N. cruentata.*

A. Die vier hellen Flecke an der Bauchseite des Abdomens sind so groß, daß die beiden vorderen nicht um ihren größten Durchmesser voneinander entfernt sind, oft sogar zu einer Querbinde verschmelzen; das Sternum ist meist rot, in der

Jugend gelb gefärbt; nur am Rande mehr oder weniger verdunkelt; die Schenkel des ersten Beinpaares sind an der Ventralseite nie bis zum Ende mit regelmäßigen kurz bedornten Höckerreihen versehen; in Afrika und Amerika. *N. cr. cruentata.*

B. Die vier hellen Flecke an der Bauchseite des Abdomens fehlen mitunter beim reifen Tier ganz; im andern Falle sind sie so klein, daß die beiden vorderen um mehr als ihren größten Durchmesser voneinander entfernt sind; das Sternum ist beim reifen, ausgefärbten Weibchen entweder ganz dunkelbraun bis schwarz, nur im Hinterwinkel meist rotbraun, oder der Länge nach mit heller Binde versehen; an der Ventralseite der Schenkel des ersten Beinpaares sind beim ausgefärbten reifen Weibchen meist zwei ziemlich regelmäßig bis zum Ende fortlaufende Reihen kurz bedornter Höcker vorhanden; auf Madagaskar und den benachbarten Inseln.
   a) Das Sternum ist beim reifen, ausgefärbten Weibchen oft fast ganz schwarz, höchstens im Hinterwinkel mit hellem Fleck versehen; auf Madagaskar. *N. cr. livida.*
   b) Das Sternum ist bis vorn hin mit scharf abgegrenzter heller Längsbinde versehen; auf Bourbon und Rodriguez. . . . . . . *N. cr. borbonica.*

Nephilengys malabarensis ändert trotz ihrer weiten Verbreitung von Ceylon und Vorderindien bis Australien wenig ab. Nur die Farbe des Sternums zeigt auffallende Unterschiede und würde eine Aufstellung von Varietäten, wie man sie versucht hat, rechtfertigen, wenn sich Konstanz und Beziehungen zur Verbreitung nachweisen ließen, was mir nicht hat gelingen wollen. Der schwarze Seitenrand kommt nicht nur in Neu-Guineau und Australien, sondern auch auf dem Festlande Ostasiens vor, wenn derselbe auch in dem australischen Gebiete bisweilen etwas ausgedehnter zu sein pflegt und bis zum beiderseitigen Zusammenschluß führen kann.

Das Material unsers Museums enthält folgende Fundortsangaben:

Ceylon (Fruhstorfer, Schoede), Siam (Jagor), Ober-Assam (Hartert), Ober-Birma (Thomann, Gillis), Bangkok, Peradenyia (v. Martens), Saigon, Cochinchina (Pouquet, Doenitz), Malakka (Jefferich, Schneider, Jachan), Java (Zobrys, Wolter, Fleischer). Neu-Guinea (Rhode), Bismarck-Archipel (Dahl, Heinroth).

Nephilengys cruentata cruentata besitzt die weiteste Verbreitung von allen Unterarten der ganzen Gruppe, indem sie sowohl auf dem afrikanischen Festlande als auch in Amerika vorkommt, vereinzelt sogar — wenn die Fundortsangaben nicht trügen —, auf Java und Madagaskar gefunden wurde. Wie oben schon hervorgehoben wurde, handelt es sich aber um eine leicht verschleppbare, oft auch in Häusern vorkommende Form, und da diese ihren sehr nahen Verwandten in Madagaskar findet, dürfen wir wohl annehmen, daß nicht Amerika, sondern Afrika die eigentliche Heimat ist, obgleich die Unterart aus Amerika zuerst beschrieben wurde. — In der Färbung und in der Zeichnung kommen ziemlich bedeutende Variationen vor. Namentlich die Rückenzeichnung des Abdomens kann in verschiedener Deutlichkeit auftreten und hat zur Aufstellung von benannten Variationen Veranlassung gegeben. Da aber in dieser Beziehung nicht zwei Stücke genau übereinstimmen und die verschiedenen Variationen miteinander vorkommen, haben Namen keinen Zweck. Auch die Zeichnung der Bauchseite des Abdomens variiert recht bedeutend, indem die beiden vorderen hellen Flecke oft zu einer Querbinde verschmelzen. Variationen dieser Art kommen besonders in Westafrika vor. Da Stücke mit getrennten Flecken aber an den gleichen Orten vorkommen, kann man auch

dieser Abweichung eine höhere Bedeutung nicht zuschreiben und deshalb von einer weiteren Namengebung absehen.

Das Material unsers Museums ist mit folgenden Fundortsangaben versehen:

Accra (Unger), Goldküste (Schlüter), Liberia (Benson), Togo, Misahöhe (Baumann, Smend), Bismarckburg (Büttner), Kete Kratschi (Graf Zech Mischlich), Lokode, Basari (Schröder), Lolodorf (Ziemann), Jaunde (Sommerfeld), Dume (Sommerfeld, Freyer), Duala (Ziemann, Schäfer), Bascho (Bartsch), Lomie (Thesing), Barombi (Preuß), Gabun (Büttner), Loango (Hartmann), Angola (Buchner, Gleim), Mayumba (Hesselbath), Chinchoxo (Falkenstein), Freetown (Staudinger), Natal (Schultz), Mossambique, Inhambane (Peters), Langenburg, Wiedhafen (Fülleborn), Nyassa-See (Goetze), Sansibar (Hildebrandt), Bagamojo, Dar es Salaam (Stuhlmann), Amani (Vosseler), Tanga (Lücker, Vosseler), Usambara, Hinterland von Tanga (Reimer), Amboni, nördl. von Tanga Nioro (Neumann), Longea (Philipps), Nguelo, östl. von Usambara (Kummer), Ukerewe, Victoria (Conrads), Moschi (Merker, Rohrbeck), Schirate (Schauer), Britisch-Ostafrika, Kibwezi (Scheffler, Hübner), Mombas (v. d. Decken), Wangi (Denhardt), Madagaskar (Hildebrandt), Java (Linnaea), Bahia (Selenka), Rio de Janeiro (Göldi).

Nephilengys cruentata livida wurde bisher nur auf Madagaskar gefunden, obgleich sie nicht weniger verschleppbar sein dürfte als die vorhergehende Unterart. Von ihr ist auch das Männchen bekannt, während dasselbe von der so weit verbreiteten häufigen afrikanischen Unterart noch aussteht.

Das reiche Material unsers Museums ist teils einfach mit „Madagaskar" etikettiert (Braun, Reutsch), teils mit Süd-, Zentral- und Nordwest-Madagaskar (Hildebrandt). Einzelne Stücke stammen von der Insel Nossi Bé (Hildebrandt). Andere sind mit „Finsch, Neu-Seeland, etikettiert, stammen aber sicher auch von Madagaskar wie alle andern mit ihnen im gleichen Glase befindlichen Arachniden. Einige Stücke von den Seychellen (Merian) sind zu schlecht erhalten, als daß man sie der Unterart nach bestimmen könnte, zumal da es junge Tiere sind. Sie gehören vielleicht der vorhergehenden Unterart an, da diese nach Simon (Ann. Soc. ent. France 1897, p. 379) auf den Seychellen vorkommen soll.

Nephilengys cruentata borbonica besitzt unser Museum nur von Bourbon (Kersten). Sie zeichnet sich durch die scharf gezeichnete helle Mittelbinde auf dem Sternum aus. In der Bestachelung der Schenkel scheint sich die Unterart der *N. cr. cruentata* anzuschließen, doch reicht unser Material, da es nicht ganz ausgefärbte Tiere zu sein scheinen, zur sichern Entscheidung der Frage nicht aus, zumal da in diesem Punkte starke Variation zu herrschen scheint.

l) Übersicht der mir bekannten *Nephila*- und *Nephilengys*-Männchen.

Da die Größe und die allgemeine Färbung bei den Männchen dieser Gruppe stark variiert, gebe ich eine Übersicht der Männchen nach der Form der Kopulationsorgane oder eigentlich nur nach der Form des sog. Eindringers (Embolus), eines mehr oder weniger langen Anhangs der männlichen Kopulationsorgane, der in die Vulva des Weibchens eindringen muß und deshalb in seiner Form der Form der inneren weiblichen Geschlechtswege entsprechen dürfte.

I. An dem mehr oder weniger vorragenden Anhang der Kopulationsorgane oder an dessen Wurzel befinden sich entweder kleine Chitinhöcker oder dichte Chitinfalten. *Nephilengys.*

A. Der Anhang der Kopulationsorgane ist sehr lang, etwa so lang wie die drei bis vier der Tasterkeule vorhergehenden Tasterglieder zusammen; er ist am Ende spitz stiefelförmig und an der Sohle des Stiefels mit Höckern versehen. *Nephilengys malabarensis.*

B. Der Anhang der Kopulationsorgane ragt kaum vor; er ist mit der ganzen Tasterkeule zusammen etwa so lang wie die drei bis vier der Tasterkeule voraufgehenden Tasterglieder: zwei Vorragungen an seiner Basis sind mit dichten festen Chitinfältchen versehen. . . . . *Nephilengys cruentata.*

II. An dem Anhang der Kopulationsorgane oder an der Keule selbst befinden sich keine dunklen Chitinhöckerchen oder dichtstehenden parallelen Chitinfalten. . . *Nephila.*

A. Der Anhang der Kopulationsorgane ist im Enddrittel oder Endviertel krallenförmig abgesetzt, indem am Grunde dieses Teils sich ein schwacher Absatz oder Vorsprung befindet; das Ende selbst ist sehr stark umgebogen. *Nephila (Dasynephila) fenestrata venusta.*

B. Der Endteil des Anhanges an den Kopulationsorganen ist zwar oft stark verjüngt, aber nicht durch eine jähe Verdickung oder einen Absatz von dem vorhergehenden Teil getrennt.

a) Der Anhang der Kopulationsorgane ist zwar ein wenig hin- und hergebogen, aber er behält doch der Länge nach die gleiche Richtung bei; auch die feine Spitze weicht nicht von der Richtung ab; wenn man von der verdickten Wurzel absieht, so ist der dünne Endteil länger als der dickere Basalteil, die Grenze etwa da gezogen, wo sich die Dicke auf die Hälfte reduziert hat. *Nephila (Nephila) maculata.*

b) Der Endteil des Anhangs der Kopulationsorgane weicht stets mehr oder weniger von der im Basalteil angenommenen Richtung ab und ist oft etwas S-förmig gebogen; der dünne Endteil ist nie länger, meist viel kürzer als der dickere Basalteil.

α) Der Anhang an den Kopulationsorganen ist sehr lang, mit Einschluß seiner verdickten Basis über doppelt so lang wie die ganze Tasterkeule.

αα) Der Endteil des dünnen Anhangs der Kopulationsorgane ist wenig gebogen; das vorletzte Tasterglied (Schienenglied) ist an der Beugeseite bei weitem nicht halb so lang wie an der stark gebogenen Streckseite. *Nephila (Chondronephila) turneri.*

ββ) Der Endteil des Anhangs der Kopulationsorgane ist stärker gebogen; das vorletzte Tasterglied ist an der Beugeseite über halb so lang wie an der Streckseite.

Nephila (Lionephila) senegalensis annulata und *boehmi.*

β) Der Anhang an den Kopulationsorganen ist bei weitem nicht doppelt so lang wie die Tasterkeule.

αα) Das dünnere Ende des Anhangs der Kopulationsorgane weicht infolge einer Biegung von der Richtung des dickeren Basalteiles ab, ist dann aber völlig gerade, nicht im geringsten S-förmig. *Nephila (Cyphonephila) imperialis.*

ββ) Der dünnere Endteil des Anhangs der Kopulationsorgane ist mehr oder weniger S-förmig gebogen.

* Der Anhang der Kopulationsorgane verjüngt sich von seiner Mitte — wenn man die verdickte Basis mitmißt — bis zum Ende ziemlich gleichmäßig und endet überhaupt nicht sehr dünn.

Nephila (Zeugonephila) madagascariensis.

** Der Anhang der Kopulationsorgane bleibt hinter der Mitte noch etwas gleich dick oder erweitert sich gar noch ein wenig, um dann bei der Biegung sich ziemlich schnell zu verjüngen. *N. Trichonephila.*

† Die Dicke des Anhangs der Kopulationsorgane sinkt bei der ersten Biegung nicht bis auf die Hälfte herab.

Nephila (Trichonephila) clavipes vespuca.

†† Die Dicke des Anhangs der Kopulationsorgane sinkt bei der ersten Biegung plötzlich auf ein Drittel herab.

Nephila (Trichonephila) clavata.

C. Übersicht der Seidenspinnenarten für Laien.

In dieser Übersicht verfahre ich, um das Erkennen der Arten dem Laien möglichst leicht zu machen, nach folgenden Grundsätzen: 1. habe ich die Arten nach ihrem Vorkommen in unsern Kolonien gruppiert: 2. habe ich nur die großen mindestens halbwüchsigen Weibchen berücksichtigt, weil die kleinen jungen Tiere und die Männchen dem Laien zunächst entgehen; 3. habe ich fast nur Farbenmerkmale als Kennzeichen benutzt. Bilder gebe ich nicht, weil sie gerade bei den Spinnen sehr leicht irreführen können: Unwichtige Farben und Zeichnungen fallen nämlich meist mehr in die Augen als die zur Erkennung der Art dienenden.

Ich muß natürlich voraussetzen, daß jeder, der sich eingehender der Sache widmen will, sich mit der Unterscheidung nach dieser Übersicht nicht begnügt und möchte hervorheben, daß Farbenmerkmale niemals ganz zuverlässig sind. Wer an der Hand der hier gegebenen Tabelle sich eingearbeitet hat, wird dann auch den vorhergehenden Teil ohne Schwierigkeit benutzen können. Zur sicheren Unterscheidung der verschiedenen Männchen wird er freilich ein Mikroskop kaum entbehren können. Arten, deren Vorkommen in einer Kolonie noch nicht festgestellt, vielleicht aber noch zu erwarten ist, sind in eckiger Klammer gegeben.

Togo und Kamerun.

I. An der Bauchseite des Hinterleibes ist jederseits ein heller Längsstreifen vorhanden, der mit einem vorderen und hinteren Querstreif ein dunkles Rechteck einschließt.

A. Die Beine sind nicht deutlich hell geringelt; ihr zweites längeres Glied (die „Schiene") ist lang und dicht abstehend behaart; die Platte zwischen den Beinen an der Unterseite des Körpers (das „Sternum") ist nicht einfarbig gelb; Rumpf etwa $2^1/_2$ cm lang.

Nephila (Dasynephila) fenestrata venusta.

B. Die Vorderbeine sind an der Schiene mit einem breiten gelben Ring versehen; an den Hinterbeinen ist das erste längere Glied (der „Schenkel") gelb; ebenso ist die Brustplatte (das „Sternum") einfarbig gelb; Rumpf etwa $3^1/_2$ cm lang.

Nephila (Lionephila) senegalensis.

II. An der Bauchseite des Hinterleibes sind niemals helle Längsstreifen vorhanden, wohl aber stets Flecke oder Querstreifen.

A. An der Bauchseite des Hinterleibes befinden sich zwei gelbe Querbinden oder Querstreifen. Die Brustplatte zwischen den Beinen an der Unterseite des Körpers (das „Sternum") ist wenigstens vorn breit gelb gezeichnet; der Rumpf ist etwa $3-3\frac{1}{2}$ cm lang. . . . . *Nephila (Chondronephila) turneri.*

B. An der Bauchseite des Hinterleibes befinden sich helle Flecke und höchstens eine gelbe Querbinde.

a) An der Bauchseite des Hinterleibes sind höchstens vier im Quadrat stehende, große helle Flecke vorhanden (zwei bis drei weitere Flecke stehen an jeder Seite des Hinterleibes); die beiden vorderen Bauchflecke sind oft zu einer Querbinde verschmolzen; die Brustplatte ist einfarbig rot oder gelb; der Rumpf ist etwa $2\frac{1}{2}$ cm lang. . . . . *Nephilengys cruentata.*

b) An der Bauchseite des Hinterleibes stehen zahlreiche helle Flecke. Die Brustplatte ist in der Grundfarbe dunkel, rötlich gefleckt; der Rumpf wird etwa 4—5 cm lang. . . . . *Nephila (Poecilonephila) constricta.*

Deutsch-Südwestafrika.

I. Das zweite längere Glied der Vorderbeine (die „Schiene") ist mit zwei gelben Ringen versehen, einem am Ende und einem vor der Mitte; an den Hinterbeinen ist das erste längere Glied (der „Schenkel") fast ganz gelb; der Rumpf ist etwa 3 cm lang.
Nephila (Lionephila) senegalensis annulata.

II. Die Schiene der Vorderbeine ist höchstens mit einem gelben Ring versehen, der Schenkel der Hinterbeine höchstens zum kleineren Teil hell gefärbt.

A. Die Brustplatte zwischen den Beinen an der Unterseite des Körpers (das „Sternum") ist einfarbig, rot oder gelb, selten dunkelbraun; die Schiene der Beine ist am Ende viel dunkler als vor der Mitte; der Rumpf ist etwa $2\frac{1}{2}$ cm lang.
[Nephilengys cruentata.]

B. Die Brustplatte ist auf dunklem Grunde hell gefleckt; die Schienen der Beine sind fast einfarbig; der Rumpf ist etwa $2\frac{1}{2}$ cm lang. *[Nephila (Dasynephila) fenestrata.]*

Deutsch-Ostafrika.

I. Das zweite längere Glied der Vorderbeine (die „Schiene") ist am Ende mit einem gelben Ring versehen.

A. Die Schiene der Vorderbeine ist nicht nur am Ende, sondern auch vor der Mitte mit einem gelben Ring versehen; der Rumpf ist etwa 3 cm lang.
Nephila (Lionephila) senegalensis keyserlingi.

B. Die Schiene der Vorderbeine ist nur am Ende mit gelbem Ring versehen.

a) Das erste längere Glied der Vorderbeine (der „Schenkel") ist ebenfalls mit einem gelben Endring versehen; Größe ebenso.
Nephila (Lionephila) senegalensis nyikae.

b) Der Schenkel der Vorderbeine ist ganz dunkel gefärbt; Größe etwa ebenso.
Nephila (Lionephila) senegalensis boehmi.

II. Die Schiene der Vorderbeine ist am Ende stets dunkel gefärbt.

A. Die Brustplatte zwischen den Beinen an der Unterseite des Körpers (das „Sternum") ist entweder einfarbig dunkel gefärbt, bzw. am Hinterrande ein wenig heller als vorne oder hell gefärbt und dabei nur fein dunkel gerandet

a) Am Bauche des Hinterleibes befinden sich vier im Quadrat stehende große helle Flecke; die Brustplatte ist rot oder gelb gefärbt, selten dunkler; der Rumpf ist etwa $2\frac{1}{2}$ cm lang. . . . . *Nephilengys cruentata.*

b) Am Bauche des Hinterleibes sind zwei helle Querstreifen (seltener nur einer), aber keine Flecke vorhanden; die Brustplatte ist dunkelbraun bis schwarz; der Rumpf ist etwa 4 cm lang. ***Nephila (Zeugonephila) inaurata madagascariensis.***

B. Die Brustplatte ist vorne oder an den Seiten entweder hell gefleckt oder dunkel gefleckt bzw. hell gerandet (aber nicht hell mit gleichmäßigem dunklen Rande).

a) Die Bauchseite des Hinterleibes ist jederseits mit einem hellen Längsstreif versehen; oft umschließen die Längsstreifen zusammen mit einem vorderen und hinteren Querstreif ein dunkles Viereck.

* Der Rücken des Hinterleibes ist mit fünf hintereinander liegenden hellen Fleckenpaaren oder Querflecken versehen.

† Die Schiene der Vorderbeine ist mit einem gelben Mittelring versehen; der Schenkel (das erste lange Glied) der Vorderbeine ist nur an der Wurzel gelb, sonst schwarz. Der Rumpf ist etwa 3 cm lang. Britisch-Ostafrika. ***[Nephila (Lionephila) senegalensis huebneri.]***

†† Die Schiene der Vorderbeine ist ganz dunkel gefärbt.

§ Die Rückenflecke des Hinterleibes sind groß, auch die der hinteren Paare nicht um ihre Breite voneinander getrennt, sie sind mit spärlicheren Silberhaaren besetzt als ihre Umgebung; der Rumpf wird 4 cm lang. . . . . ***Nephila (Lionephila) sumptuosa.***

§§ Die Rückenflecke des Hinterleibes sind klein, die der hinteren Paare um mehr als ihre Breite getrennt und viel dichter mit Silberhaaren besetzt als ihre Umgebung; der Rumpf ist $2\frac{1}{4}$ cm lang. ***Nephila (Dasynephila) fenestrata fuelleborni.***

** Der Rücken des Hinterleibes ist nicht mit fünf hintereinander liegenden Flecken oder Fleckenpaaren versehen.

† Der Rücken des Hinterleibes ist größtenteils dicht mit Silberhaaren besetzt, nur eine dunkle Querbinde bleibt fast ganz frei; der Rumpf ist etwa $2\frac{1}{2}$ cm lang. . . ***Nephila (Dasynephila) fenestrata dasycnemis.***

†† Der Rücken des Hinterleibes ist spärlich mit Silberhaaren besetzt und nicht mit dunkler Querbinde versehen; Größe etwa ebenso. ***Nephila (Dasynephila) fenestrata venusta.***

b) Die Bauchseite des Hinterleibes ist entweder mit großen rundlichen hellen Flecken oder mit zwei hellen Querstreifen versehen; die Arten kommen nur im Waldgebiet des Innern vor.

* Die Bauchseite des Hinterleibes ist mit mehreren großen rundlichen hellen Flecken versehen; der Rumpf ist etwa 4 cm lang. ***Nephila (Poecilonephila) constricta.***

** Die Bauchseite des Hinterleibes ist mit zwei hellen Querstreifen versehen; der Rumpf ist etwa $3\frac{1}{2}$ cm lang. ***Nephila (Chondronephila) turneri.***

Die Kolonien der Südsee.

I. Die zwischen den Beinen an der Unterseite des Körpers liegende Brustplatte (das „Sternum") ist gelb, am Rande oft mehr oder weniger schwarz gefärbt; an der Bauchseite des Hinterleibes befinden sich vier im Quadrat stehende helle Flecke; der Rumpf ist etwa $2\frac{1}{2}$ cm lang; Neu-Guinea und Bismarck-Archipel. ***Nephilengys malabarensis.***

II. Die Brustplatte ist nicht gelb gefärbt, höchstens am Rande hell gefleckt; an der Bauchseite des Hinterleibes befinden sich nicht vier ein Quadrat bildende helle Flecke.

A. Das zweite längere Glied der Vorderbeine (die „Schiene") ist im Enddrittel scharf abgesetzt heller gefärbt als in den ersten zwei Dritteln; der Rumpf ist etwa 2½ cm lang; Samoa- und Tonga-Inseln. **Nephila (Cyphonephila) tetragnathoides.**

B. Die Schienen sind im Enddrittel nicht heller als in den ersten zwei Dritteln.

a) Auf der Brustplatte ist wenigstens in den beiden vordern Ecken stets ein heller, rötlicher Fleck erkennbar; auf dem Brustrücken sind zwei starke Höcker vorhanden.

* Vorn auf der Mitte der Brustplatte befindet sich ein spitzer Höcker, rötliche Flecke sind nur in den beiden Vorderecken vorhanden; der Brustrücken ist mit Goldhaaren dicht besetzt; die Beine sind beim ausgefärbten Tier fast schwarz; der Rumpf ist etwa 3½—4 cm lang; Neu-Guinea und Bismarck-Archipel.

Nephila (Cyphonephila) imperialis.

** Vorn auf der Mitte der Brustplatte befindet sich kein Höcker; rötliche Flecke sind vorn, an den Seiten und hinten vorhanden; der Brustrücken ist mit Silberhaaren dicht besetzt; die Beine sind immer braun; der Rumpf ist 2—3 cm lang; in Neu-Guinea, aber wahrscheinlich nur im nichtdeutschen, südlichen Teil.

[Nephila (Lionephila) edulis.]

b) Die Brustplatte ist stets einfarbig, beim reifen Tiere schwarz: auf dem Brustrücken sind kaum Spuren der beiden Mittelhöcker vorhanden; der Rumpf wird 4½ cm lang; auf den Mariannen, Karolinen, in Neu-Guinea und im Bismarck-Archipel. . . . . **Nephila maculata.**

Deutsch-China.

I. Das erste längere Glied der Vorderbeine (der „Schenkel") ist am Ende schwarz, aber vor dem Ende mit einem gelben Ring versehen; die an der Unterseite des Körpers zwischen den Beinen befindliche Brustplatte zeigt eine gelbe Längszeichnung auf schwarzem Grunde; der Rumpf wird nicht über 2½ cm lang.

Nephila (Trichonephila) clavata.

II. Die Schenkel und die Brustplatte sind einfarbig, beim reifen Tier schwarz; der Körper wird 4½ cm lang. . . . . **[Nephila maculata.]**

D. Die geographische Verbreitung der Nephila-Gruppe.

Über die geographische Verbreitung der Arten dieser Gruppe habe ich schon an anderer Stelle kurz berichtet (Zool. Anz. Bd. 37, 1911, S. 270—282). Auch hier mögen nur die wichtigsten Resultate an der Hand der beigegebenen Verbreitungskarte gegeben werden*).

Wenn nahe verwandte Arten oder Unterarten — wie z. B. die Unterarten der *Trichonephila clavipes* Amerikas, der *Zeugonephila inaurata* des madagassischen Gebietes, der *Lionephila senegalensis* Afrikas und Madagaskars und die sehr nahe verwandten Arten der indoaustralischen Untergattung *Cyphonephila* — in geographisch nahe benachbarten Ländern vorkommen, so ist das leicht verständlich: Wir wissen nämlich, daß die Lebensbedingungen, namentlich die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse, z. T. aber auch die Bodenverhältnisse in den getrennten Wohngebieten dieser Formen ein wenig verschieden sind. und wir dürfen wohl annehmen, daß die geringen Form- und Farbenunterschiede der Arten und Unterarten

*) Auf die Literatur bin ich in der genannten Arbeit etwas näher eingegangen.

in den geringen Unterschieden der physikalischen Verhältnisse ihrer Wohngebiete ihren Grund haben, wenn uns auch die Wirkung der Ursachen in derartigen Fällen zurzeit noch völlig unverständlich ist.

Auch das Vorkommen zweier oder mehrerer, oft recht verschiedener Arten in demselben Gebiet ist verständlich. Wenn wir nämlich die Lebensbedingungen und das spezielle Vorkommen der verschiedenen Arten näher erforschen — was auf dem vorliegenden Gebiete freilich bisher erst in einem sehr unzureichenden Maße geschehen ist —, so finden wir fast immer, daß jede der im gleichen Gebiet zusammen vorkommenden Arten nur unter ganz bestimmten Verhältnissen lebt, daß sie entweder an Lokalitäten ganz bestimmter Art vorkommt oder ihre Nahrung in besonderer Art der Natur entnimmt. Auch in diesem Falle ist das Vorhandensein bestimmter Unterschiede durchaus verständlich; ja, wir können in vielen Fällen die Beziehungen zwischen den Lebensbedingungen einerseits und dem Bau bzw. der Färbung andererseits leicht erkennen.

Schwerer verständlich ist das Vorkommen nahe verwandter Arten in geographisch weitgetrennten Gebieten, wie es uns z. B. in dem Vorkommen der beiden *Trichonephila*-Arten, der *Tr. clavipes* im tropischen und subtropischen Amerika und der *Tr. clavata* im subtropischen Ostasien, ferner in dem getrennten Vorkommen der australischen *Lionephila edulis* von den andern, (den afrikanischen) Arten und Unterarten der Untergattung entgegentritt. Derartige getrennte Vorkommen haben seit langer Zeit die Aufmerksamkeit der Forscher im höchsten Grade in Anspruch genommen und man hat sie in der verschiedensten Weise zu erklären versucht.

Zunächst könnte, namentlich für den Laien, eine Verschleppung durch den Handel und eine nachträgliche Veränderung der Art in der neuen Heimat in Frage kommen.

In der Tat kennen wir zahlreiche Formen, die zweifellos verschleppt und zu Kosmopoliten bzw. zu Tropenkosmopoliten geworden sind. — Wir wissen aber auch, daß es sich in solchen sichern Verschleppungsfällen stets um Arten handelt, die leicht verschleppbar sind, die entweder in Häusern leben und deshalb auch auf Schiffen ihre Existenzbedingungen finden, oder die mit lebenden Pflanzen bzw. mit der den Wurzeln der lebenden Pflanzen anhaftenden Erde, mit Samen, Holz usw. verschleppt werden können. Da die Zeit der Verschleppung aber höchstens einige Jahrhunderte zurückliegen kann, ist leicht zu verstehen, daß sich diese Formen an dem neuen Orte des Vorkommens bisher völlig unverändert erhalten haben.

Von den Arten der *Nephila*-Gruppe leben nur die Arten der Gattung *Nephilengys* unter Bedingungen, die eine leichte Verschleppung zulassen. Nur sie kommen oft in Häusern vor. — In völligem Einklang mit dieser Tatsache kommt *Nephilengys cruentata* in weit getrennten Gebieten, in Afrika sowohl wie in Amerika, und zwar in genau den gleichen Varietäten vor. Wir dürfen also wohl annehmen, daß die Art verschleppt ist, und da sie in Afrika weit verbreiteter und zahlreicher vorzukommen scheint als in Amerika, da sie in Madagaskar sogar einen sehr nahen Verwandten besitzt, dürfen wir wohl annehmen, daß Afrika ihre Urheimat, Amerika ihre neue Heimat ist. — Wenn sie in andern Tropengegenden der Erde bisher noch keinen festen Fuß fassen konnte, so dürfte diese Tatsache

ihren Grund darin finden, daß eine Konkurrenzform *Nephilengys malabarica* schon vorhanden war.

Eine zweite Möglichkeit der Verbreitung ist die Übertragung durch treibendes Holz. — Natürlich können für diese Art der Verbreitung nur Spinnen in Frage kommen, die entweder ein sehr lange dauerndes Eistadium durchzumachen haben, wie z. B. die *Agileniden* (vgl. Zool. Anz. Bd. 37, S. 281), oder die sehr lange ohne Nahrung existieren können und sich während dieser Zeit fest einschließen. Beides trifft für die Arten der *Nephila*-Gruppe nicht zu.

Eine dritte Art der Verbreitung ist auf die Wirkung des Windes zurückzuführen. — Windverbreitung kommt bei den Spinnen und gerade bei den Radnetzspinnen im höchsten Grade in Betracht. — Wir können unmittelbar beobachten, daß die jungen, eben dem Kokon entschlüpften Radnetzspinnen einen Faden frei aus ihren Spinnwarzen hervortreten lassen und mittels dieses Fadens in die Luft erhoben werden, um eine Wanderung von größerem oder geringerem Umfang anzutreten. Man hat 400 km weit vom Lande entfernt fliegende Spinnenfäden auf Schiffe gelangen sehen. Es handelt sich also um ein vorzügliches Verbreitungsmittel, wie es die meisten Tiergruppen, selbst flugfähige Tiere — wie die Vögel, welche bei ihren Wanderungen bestimmte Richtungen innezuhalten pflegen, und die Insekten, welche bald ermüden — auch nicht in annähernd gleichem Maße aufzuweisen haben, und daraus erklärt sich zweifellos die weite Verbreitung der *Nephila*-Arten und -Unterarten, wenn wir sie mit der Verbreitung anderer Tierformen, namentlich allerdings der nichtfliegenden und nichtverschleppbaren, wie der Säugetiere (nach Matschie u. a.), der *Myriopoden* (nach Verhoeff u. a.) usw. vergleichen.

Auch das vorzüglichste Verbreitungsmittel hat allerdings seine Grenze: Bis zu den Tonga-, Fidschi- und Samoa-Inseln ist die Gattung *Nephila* gelangt, aber nicht weiter nach Osten. Die Insel Madagaskar hat Arten und Unterarten der Gattung *Nephila* mit der Ostküste Afrikas gemein und das gemeinsame Vorkommen läßt mit großer Wahrscheinlichkeit auf einen fortgesetzten gelegentlichen Austausch in bezug auf diese Formen schließen. Aus der Gattung *Nephilengys* aber hat Madagaskar schon eine besondere Unterart. Die Inseln Mauritius, Réunion und Rodriguez beherbergen sogar ausschließlich besondere Unterarten auch aus der Gattung *Nephila*, und die genannten polynesischen Inseln haben sogar eine besondere Art aufzuweisen. Hier findet also ein regelmäßiger Austausch offenbar nicht mehr statt. — Daß die Verbreitung durch fliegende Fäden eine Grenze findet, ist durchaus verständlich: Durch aufsteigenden Luftstrom können sich die Fäden zwar hoch in die Luft erheben, aber es kommen auch umgekehrte Luftströmungen vor, und namentlich die Niederschläge, die in den Tropen besonders heftig sind, werden die Luftschiffer immer wieder in großer Zahl ins Meer hinabführen. Die Lebensdauer der jungen Spinnen ist zwar eine recht bedeutende, aber doch keine unbeschränkte, so daß auch von dieser Seite eine Dezimierung eintreten wird. Es ist deshalb durchaus verständlich, daß sich die genannten oceanischen Inseln nur im Laufe langer Zeiträume gelegentlich einmal durch ganz besonders günstige Wind- und Wetterverhältnisse bevölkert haben und daß die eingeführte Art sich bei der dann folgenden vollkommenen Abgeschlossenheit und unter den etwas abweichenden Lebensbedingungen zu einer neuen Form entwickelt hat.

Nach dieser Betrachtung wenden wir uns wieder dem oben genannten weit getrennten Vorkommen nahe verwandter Arten zu und fragen, ob sich wohl *Nephila*-Arten durch den Wind von Mittelamerika nach Ostasien oder von Afrika nach Neuholland bzw. umgekehrt verbreiten konnten. Nach dem, was wir aus Polynesien wissen, wo es sich doch um verhältnismäßig recht geringe Entfernungen handelt, muß uns eine Wanderung von Mittelamerika nach Ostasien bzw. umgekehrt als völlig ausgeschlossen erscheinen. Als wichtiges Argument gegen die Annahme einer solchen Wanderung würde auch das völlige Fehlen der Gattung auf den zwischenliegenden Inseln, namentlich auf den umfangreichen Hawaiinseln, hinzukommen. Zwar ist zuzugeben, daß eine Verbreitung von Festland zu Festland leichter möglich ist als vom Festlande nach einer weniger umfangreichen Inselgruppe. Dafür ist aber die Entfernung des Festlandes im vorliegenden Falle die doppelte, und die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung durch den Wind sinkt offenbar mit dem Quadrat der Entfernung, weil die Weiterbewegung in jedem Augenblick nach allen Seiten hin erfolgen kann. — Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse zwischen Afrika und Neuholland. Auch hier sähe man nicht ein, warum die Untergattung *Lionephila* auf den zwischenliegenden Inseln Mauritius usw. fehlen sollte, wenn sie den genannten Weg der Verbreitung genommen hätte. Freilich könnte die Untergattung auf den zwischenliegenden Inseln wieder ausgestorben sein. Das wäre dann aber eine neue Hilfshypothese, für welche sonst nicht der geringste Grund vorläge. — Die Verbreitung durch den Wind erklärt uns also das weit getrennte Vorkommen nahe verwandter Arten in der *Nephila*-Gruppe nicht, und wir müssen zu einer andern Erklärung unsere Zuflucht nehmen.

Unter den Theorien, welche das weit getrennte Vorkommen naheverwandter Arten erklären sollen, dürfte zurzeit die theoretische Annahme früherer Landverbindungen die größte Verbreitung besitzen. — Die Geologie stützt diese Annahme in einem gewissen Sinne, indem sie uns lehrt, daß umfangreiche Landmassen, die jetzt z. T. Tausende von Metern über dem Meeresspiegel liegen, in früheren Erdperioden vom Meere bedeckt waren, weil sie fossile Meeresorganismen bergen. Wir dürfen also auch annehmen, daß bedeutende Strecken der Erdoberfläche, die jetzt unter dem Meeresspiegel liegen, früher einmal über denselben vorragten. Im Prinzip steht also der obigen Annahme nichts im Wege. Nur die Ausdehnung jener hypothetischen Landbrücken durch tiefe Ozeane hindurch bietet Schwierigkeiten, und vor allem stößt man auf Widersprüche, sobald man die Form dieser Landverbindungen festzustellen sucht. — Es stellt sich nämlich heraus, daß jeder Spezialforscher von dem engen Gesichtskreis seiner Spezialgruppe aus seine besonderen früheren Landverbindungen konstruiert, und daß auch die speziell für seine Gruppe erfundenen Brücken nie ganz ausreichen. — Wollen wir alle jetzt weit getrennten verwandten Landtierarten durch hypothetische Landbrücken in Verbindung bringen, so würde für das frühere Meer überhaupt kein Platz auf der Erde übrig bleiben. — Was die Verbreitung der *Nephila*-Gruppe anbetrifft, so müßten wir nach obigen Tatsachen eine frühere Landbrücke einerseits zwischen Mittelamerika und Ostasien und andrerseits zwischen Afrika und Neuholland annehmen. Von einer andern Spinnengruppe, der Familie der Vogelspinnen ausgehend, gelangte Pocock, wie ich in der oben schon genannten Arbeit (S. 277f.) hervorgehoben habe, zu dem Schlusse, daß

zwischen Afrika und Südamerika, überhaupt zwischen den drei Südkontinenten, besonders auch zwischen Südamerika und Neuseeland eine Brücke vorhanden gewesen sein müsse. Man sieht also, daß schon unter alleiniger Berücksichtigung dieser beiden Spinnengruppen nicht mehr viel vom Ozean übrig bleiben würde.

Bleiben wir speziell bei der Verbreitung der *Nephila*-Gruppe stehen, so würde die Annahme der beiden genannten Landverbindungen, auch abgesehen von ihrem Umfang, auf eine weitere Schwierigkeit stoßen, auf die Schwierigkeit nämlich, die uns auch bei der Annahme einer Verbreitung durch den Wind entgegentrat. Das Fehlen der Gruppe auf den zwischenliegenden Inseln würde auch hier ganz unverständlich sein. Nur eine vage Hilfshypothese, die Annahme nämlich, daß die Entstehung aller dieser Inseln in die allerjüngste Zeit falle, könnte einen Ausweg bieten. Diese Hilfshypothese steht aber wieder mit andern Tatsachen in Widerspruch.

Eine zweite Theorie, die, was die Verbreitung der *Nephila*-Gruppe anbetrifft, nicht auf Schwierigkeiten stößt, ist die Reliktentheorie. Sie nimmt an, daß die Tiere sich von dem Länderkomplex des Nordens, der früher vielleicht noch etwas enger zusammenhing und zugleich ein milderes Klima besaß, nach den drei Südkontinenten hin verbreitet haben und daß sich beim Auftreten neuer, mehr differenzierter Formen die primären Formen in den verschiedensten Gebieten, namentlich in mehr oder weniger abgeschlossenen Teilen derselben, in wenig veränderter Gestalt erhalten haben. Die Reliktentheorie erklärt die Verbreitung der *Nephila*-Gruppe auf der Erde in durchaus befriedigender Weise. Sie stellt zwei wichtige Forderungen, die tatsächlich bei der *Nephila*-Gruppe erfüllt sind. Erstens müssen die Untergattungen, welche die weit getrennten und doch nahe verwandten Arten enthalten, die Untergattungen *Trichonephila* und *Lionephila* primäre Charaktere besitzen und sich von einer gemeinsamen Urform ableiten lassen, und zweitens muß die *Nephila*-Gruppe früher weiter nach dem Norden hin verbreitet gewesen sein. — In der Tat enthält die Untergattung *Trichonephila* die am wenigsten differenzierten Formen. Positive Merkmale, welche uns, wie die Übersicht der Untergattungen klar erkennen läßt, nötigen, für die Formen der alten Welt Untergattungen aufzustellen — namentlich die Höcker am Sternum, die Höckerchen am Rande des Cephalothoraxrückens, die Länge der Beine usw. —, sind bei *Trichonephila* noch in vollem Fluß begriffen, sie sind namentlich bei der amerikanischen *Tr. clavipes* so unbeständig, daß einer der neueren Autoren, F. Cambridge, nicht einmal die Unterscheidung von Unterarten in Amerika gelten lassen will. In der alten Welt ergeben sich nur bei Bestimmung ganz junger Tiere mitunter Schwierigkeiten. Auch das spricht dafür, daß es sich um jüngere Charaktere handelt. Unter den Formen der alten Welt schließt sich die Untergattung *Lionephila* durch das Fehlen positiver Charaktere der Untergattung *Trichonephila* am nächsten an.

Was die zweite Forderung anbetrifft, so hat man einen Vertreter der Gattung *Nephila* im Tertiär Amerikas tatsächlich viel weiter nördlich, im jetzigen gemäßigten Gebiet gefunden. Und diese Tertiärform scheint, soweit die allerdings recht unvollkommenen Reste ein Urteil zulassen, in der Tat der Untergattung *Trichonephila* nahezustehen.

Da *Nephila* jetzt im gemäßigten Gebiet nicht mehr vorkommt, müssen wir wohl annehmen, daß sie wegen ihrer Größe unter den ungünstigeren Temperatur-

verhältnissen der gemäßigten Gebiete durch kleinere, der ungünstigen Witterung besser entsprechende Radnetzspinnen verdrängt worden ist und daß sich unter den wechselvolleren Lebensbedingungen in den Tropen der alten Welt, namentlich in Afrika, eine größere Differenzierung in Arten vollzogen hat als unter den relativ gleichmäßigeren Lebensbedingungen des tropischen und subtropischen Amerikas.

Schon während der Verdrängung nach dem Süden hin wird in der alten Welt, etwa gleichzeitig, eine Form mit Sternalhöckern und eine langbeinige Form sich abgegliedert haben. Die langbeinige Form wird dann die *Poecilonephila constricta* in das regenreichere tropische Afrika entsendet haben, während sie für das regenreichere Gebiet Südasiens die *Nephila maculata* lieferte. Von der Form mit Sternalhöckern würde dann für das asiatisch-australische Gebiet die Untergattung *Cyphonephila* abzuleiten sein, während das afrikanisch-madagassische Gebiet die Untergattungen *Zeugonephila, Chondronephila* und *Dasynephila* erhielt.

In Vorderindien ist *Nephila maculata* jetzt die einzige Art. Sie muß dort also, wenn unsere Annahme richtig ist, alle andern Formen verdrängt haben. — In der Tat scheint diese große Art im regenreichen Gebiet ein äußerst gefährlicher Konkurrent zu sein. In Neu-Guinea und im Bismarck-Archipel scheint sie nämlich jetzt noch ihr Verdrängungswerk fortzusetzen. Die *Cyphonephila*-Art scheint nur noch im Innern zahlreich vorzukommen, während an der Küste *Nephila maculata* an ihre Stelle tritt.

Die Gattung *Lionephila* ist viel weiter nach Süden hinunter verschwunden. Nur in die weniger günstigen Teile Neuhollands haben ihr die Formen des regenreichen Gebietes *Nephila maculata* und *Cyphonephila* offenbar nicht folgen oder sie doch nicht haben ganz verdrängen können. Ebenso hat in dem etwas ungünstigeren Ostasien die kleine *Trichonephila clavata* den größeren Formen des tropischen Regengebietes standhalten können.

Ob die Verwandtschaft zwischen der indoaustralischen *Cyphonephila* und der madagassisch-ostafrikanischen *Zeugonephila* eine größere ist als die Verwandtschaft der *Zeugonephila* mit den andern afrikanischen Untergattungen *Chondronephila* und *Dasynephila*, wie ich in meiner vorläufigen Mitteilung annahm, ist mir bei einer nochmaligen gründlichen Prüfung doch zweifelhaft geworden, so daß uns für die Annahme der früheren Existenz eines sog. Lemurien auf araneologischem Gebiet noch keine gesicherte positive Tatsache vorläge.

Unter den außerordentlich wechselvollen Lebensbedingungen Afrikas hat sich neben den differenzierten Formen überall auch die weniger differenzierte Untergattung *Lionephila* erhalten können. In dem regenreichen Gebiet des Westens herrschen *Poecilonephila* und *Chondronephila* vor, in dem regenreichen Gebiet des Ostens als vikariierende Untergattung *Zeugonephila*. In den Steppengebieten scheinen *Lionephila* und *Dasynephila* vorzuherrschen. Wieweit sich einerseits *Lionephila* und *Dasynephila*, andererseits *Poecilonephila* und *Chondronephila* an Orten, wo sie zusammen vorkommen, in ihrer Lebensweise oder in ihrem spezielleren Vorkommen unterscheiden, bedarf noch der Aufklärung; wie denn überhaupt unser ganzes Wissen in dieser Richtung noch auf sehr schwachen Füßen steht.

Auf eine Einteilung der Hauptverbreitungsgebiete in Untergebiete gehe ich hier nicht ein, weil das vorliegende Material dazu noch recht unzureichend ist. Was sich

aus den Tatsachen schließen läßt, ist größtenteils auf der Karte zum Ausdruck gelangt. Es muß aber hervorgehoben werden, daß manche der Grenzen noch recht unsicher sind. — Da die Belege für die Verbreitung der Arten im systematischen und historischen Teil genannt sind, können Mißverständnisse kaum entstehen. — In Ostasien ist es die Untergattung *Cyphonephila*, in Afrika besonders die Untergattung *Lionephila*, welche Anhaltspunkte zu einer Einteilung in Untergebiete liefert.

Zum Schluß sei noch eine dritte Theorie genannt, welche sich ebenfalls der hypothetischen Annahme ausgedehnter früherer Landverbindungen gegenüberstellt, die Konvergenztheorie. Die Konvergenztheorie will in der Ähnlichkeit weit getrennter ähnlicher Formen keine nähere Verwandtschaft, sondern stets eine Konvergenzerscheinung erkennen. — Daß unter gleichen Lebensbedingungen aus verschiedenen Gruppen heraus sehr ähnliche Formen entstehen können, dafür kennen wir tatsächlich in der Natur zahllose unzweifelhafte Beispiele, und oft mag auch bei geographisch weit getrennten Formen eine Ähnlichkeit auf Konvergenz zurückzuführen sein. Es fragt sich nur, ob in allen Fällen und so vor allen Dingen auch in den hier vorliegenden Fällen die Ähnlichkeit so erklärt werden darf.

Nach der Konvergenztheorie müßten wir annehmen, daß sich einerseits die *Lionephila edulis* Neuhollands und andererseits die *Trichonephila clavata* des subtropischen Ostasiens entweder aus der Untergattung *Nephila* oder aus der Untergattung *Cyphonephila* heraus entwickelt hätte und daß die afrikanischen *Lionephila*-Arten und -Unterarten aus einer oder einigen der andern afrikanischen Untergattungen, aus *Poecilonephila*-, *Zeugonephila*-, *Chondronephila*- oder *Dasynephila*-Formen entstanden wären.

Es ist leicht zu zeigen, daß diese Theorie auf die größten Schwierigkeiten stößt: Zunächst hätten sich in den drei genannten Fällen einfachere Formen aus differenzierteren entwickelt, während doch der umgekehrte Vorgang in der Natur als der normale anzusehen ist. Dann müßte man schon annehmen, daß in Amerika die differenziertere Form, aus welcher sich *Trichonephila clavipes* entwickelt haben könnte, ausgestorben ist. — Und woher wären schließlich die differenzierteren Urformen gekommen, aus denen sich alle einfachen entwickelt haben? Sie wären doch wohl umgekehrt aus einfacheren entstanden. Es würde also ein Auf und Nieder anzunehmen sein, für welches wieder nicht der geringste Grund und nicht der geringste weitere Anhaltspunkt zu finden wäre. Ich meine, daß die Verdrängungs- oder Reliktentheorie doch eine weit einfachere und verständlichere ist. — Freilich müssen wir uns darüber klar sein, daß die Formen, welche wir als Relikte betrachten, seit ihrer Trennung nicht unverändert geblieben sind, sondern sich weiter entwickelt haben. Sonst müßten sie ja auch heute noch identisch sein. Die Entwicklung fand aber in annähernd gleicher Richtung statt. Es würde keine Konvergenz, sondern eine Divergenz in sehr geringem Maße sein, eine Weiterentwicklung, die wir im Gegensatz zur Entstehung stark divergenter Formen mit Rücksicht auf die erhaltenen einfachen Charaktere, als Äquivergenz bezeichnen können.

Namenregister.

Die gültigen Namen sind fett gedruckt, ebenso die wichtigsten Seitenzahlen. Die neuen Namen sind auch hier im Register durch ein „n." gekennzeichnet.